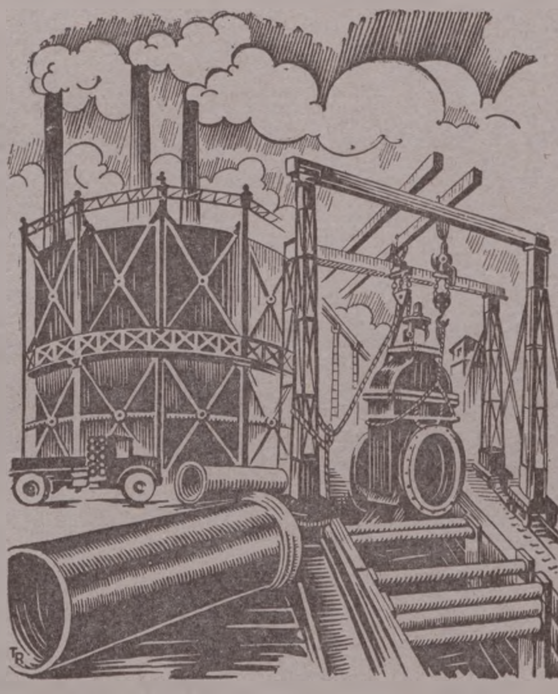
GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA

miesięcznik



ORGAN POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH

ROK XXIV PAŹDZIERNIK 1950 Nr 10

NAKŁADEM NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

GAZ, WODA i TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

ROK XXIV PAŹDZIERNIK 1950 NR 10

TREŚĆ

СОДЕРЖАНИЕ

SOMMAIRE

CONTENTS

GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XXIV Nr 10 PAŹDZIERNIK 1950

Dr. Inż. WOJCIECH OLPIŃSKI

Graficzna kontrola procesów generatorowych

W artykule poprzednim [1]) zaproponowałem zastosowanie sposobu przedstawiania układów czteroskładnikowych w czworobocznym ostrosłupie, do kontroli procesów generatorowych. Obecnie rozwijam naszkicowaną wówczas myśl, pomijając opisaną już zasadę konstrukcji geometrycznej. Po zanalizowaniu charakterystycznych szczegółów wykresu, na przykładzie gazów generatorowych, pochodzących z różnych instalacji, wykażę praktyczną jego wartość.

Umieszczenie gazów otrzymanych z paliw przemysłowych na wykresach, skonstruowanych na podstawie reakcji zgazowania czystego *C*, wymaga — jak to już podkreśliłem za Dolińskim [2]) i Dawidowskim [3]) — korektury gazów otrzymanych z paliw przemysłowych, dla wyeliminowania składników pochodzących z odgazowania paliwa. W przykładach które przytoczę, obliczałem skład „czystych gazów generatorowych" sposobem zastosowanym również przez Dawidowskiego, a polegającym na tym, że z zawartości azotu oblicza się tlen w CO *i* CO_2 pochodzący z powietrza, zaś z reszty $CO + CO_2$ tlen i proporcjonalny do tej ilości wodór pochodzący z pary wodnej. Reszty wodoru ani metanu nie uwzględnia się w składzie gazów, przyjmując że pochodzą z odgazowania. Do korektury składu gazów, pochodzących ze zgazowania mieszaniną powietrza i tlenu, konieczną byłaby oczywiście znajomość stosunku tych dwóch składników w dmuchu.

W rozważaniach obecnych używać będę nadal symboli reakcji zastosowanych przez Dolińskiego [4]):

Symbol	Reakcja
a	$C + O_2 + 3{,}7619\ N_2 = CO_2 + 3{,}7619\ N_2$
b	$C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$
c	$C + CO_2 = 2CO$
d	$C + O_2 = CO_2$

[1]) W. Olpiński: Gaz, Woda i Technika San. *24*, 70 (1950).
[2]) J. Doliński: Przem. Chem. *11*, 757 (1927).
[3]) R. Dawidowski: Fuel *17*, 164 (1938).
[4]) J. Doliński: Gaz, Woda i Technika San. *23*, 111 (1949).

Symbole te oznaczać będą jednocześnie molarny udział poszczególnych reakcji, w reakcji całkowitej. Z tego powodu ilość składników gazowych wyrażona w molach (lub w jednostkach objętościowych) wyniesie:

$$CO_2 = a + b + d - c \quad (1)$$
$$N_2' = 3{,}7619\, a \quad (2)$$
$$CO = 2c \quad (3)$$
$$H_2 = 2b \quad (4)$$
$$\text{Suma} = 4{,}7619\, a + 3\, b + d + c = S$$

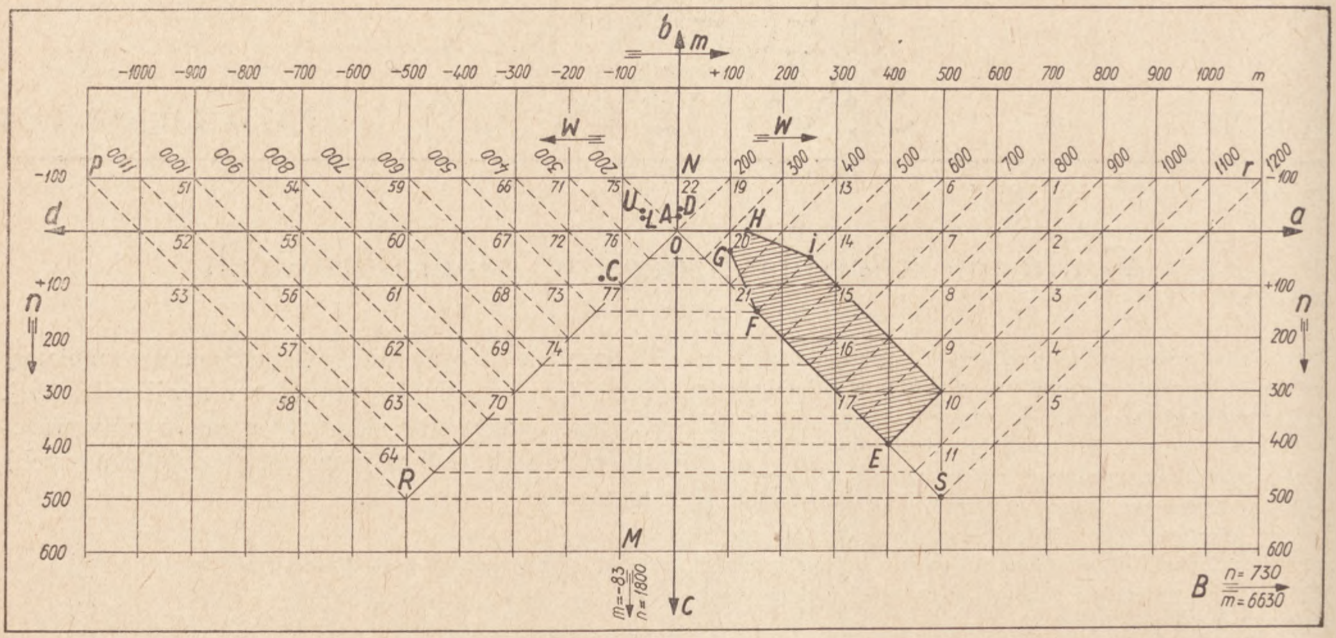
Znając udział poszczególnych reakcji obliczyć możemy procentowy skład gazu przy pomocy wzorów:

$$CO_2 = \frac{a + b + d - c}{S} \cdot 100\% \quad (5)$$
$$N_2 = \frac{3{,}7619\, a}{S} \cdot 100\% \quad (6)$$
$$CO = \frac{2c}{S} \cdot 100\% \quad (7)$$
$$H_2 = \frac{2b}{S} \cdot 100\% \quad (8)$$

Znając skład procentowy „czystych gazów generatorowych" i oznaczając [5]) przez N_2, H_2, CO, CO_2 % objętościowy (lub molarny) odpowiednich składników, zaś przez *a' b' c' d'* udział odpowiednich reakcji w 100 jednostkach objętościowych (lub molarnych) tych gazów, znajdziemy według równań (1 — 4):

$$a' = \frac{N_2}{3{,}7619}$$
$$b' = 0{,}5\, H_2$$
$$c' = 0{,}5\, CO$$
$$d' = CO_2 + 0{,}5\, CO - \left(\frac{N_2}{3{,}7619} + 0{,}5\, H_2\right)$$

[5]) Dla uproszczenia używam symboli zastosowanych już w równaniach 1—8, mimo ich odmiennych wartości przeliczeniowych.



Rys. 1.

oraz na 100 b *) (gdyż takie przeliczenie dogodne jest dla konstrukcji wykresu)

$$a = a' \cdot B = \frac{N_2}{3{,}7619} \cdot \frac{100}{0{,}5\,H_2} \qquad (9)$$

$$b = 100 \qquad (10)$$

$$c = c' \cdot B = 0{,}5\,CO \cdot \frac{100}{0{,}5\,H_2} \qquad (11)$$

$$d = d' \cdot B =$$
$$= \left[CO_2 + 0{,}5\,CO - \left(\frac{N_2}{3{,}7619} + 0{,}5\,H_2\right)\right] \frac{100}{0{,}5\,H_2} \qquad (12)$$

$$\text{gdzie } B = \frac{100}{0{,}5\,H_2}$$

Z równań stechiometrycznych czterech reakcji wynika również, że stosunek azotu do tlenu x w dmuchu wynosi:

$$x = \frac{N_2}{CO_2 + 0{,}5\,CO - 0{,}5\,H_2} \qquad (13)$$

lub przy znanych udziałowcach reakcji:

$$x = \frac{3{,}7619\,a}{a + d} \qquad (13')$$

Poprzednio zaznaczyłem, że dla jednoznacznego przedstawienia składu gazów proponowanym sposobem, potrzeba podać dwa rzuty punktu, linii lub powierzchni przedstawiającej te składy. Ze względów praktycznych zamiast rzutu poziomego, z którego możnaby odczytać wysokość punktów, znacznie wygodniej jest wykreślić na rzucie pionowym „warstwice“ powierzchni, na której leżą przedstawione składy. Wówczas z jednego rzutu otrzymuje się wszystkie elementy potrzebne do obliczenia składu gazu. W ten sposób właśnie skonstruowano rys. 1.

Na rysunku tym (będącym pionowym rzutem czworobocznego ostrosłupa), umieszczono prostokątny układ współrzędnych o osi poziomej m podającej różnicę:

$$m = a - d \qquad (14)$$

i pionowej $\quad n = c - b = c - 100 \qquad (15)$

$$\text{gdyż } b = \text{Const} = 100$$

Linie $P\ R$, $S\ T$ i równoległe do nich (oznaczone cyframi 200 do 1200) są „warstwicami“ powierzchni, której własności omówię niżej szczegółowo.

Znając położenie punktu na wykresie, w następujący sposób oblicza się udział poszczególnych reakcji i współczynnik x

znane: $b = 100$

$n = c - 100 \qquad c = n + 100$

$m = a - d$

$\underline{w = a + b + c + d} = a + d + n + 200 \quad (16a)$

po rozwiązaniu tych równań i podstawieniu

$$A = w + m - n - 200 \qquad (16)$$

otrzymamy

$$a = 0{,}5\,A \qquad (17)$$

$$d = 0{,}5\,A - m \qquad (18)$$

$$x = \frac{1{,}8809\,A}{A - m} \qquad (19)$$

Wstawiając wzory (17), (18) oraz $b = 100$, $c = n + 100$ do wzorów (5 — 8), otrzymamy równania (20 — 24) umożliwiające obliczenie składu gazów wprost z położenia punktu na wykresie:

$$S = 2{,}8809\,A + n - m + 400 \qquad (20)$$

$$CO_2 = \frac{A - m - n}{S} \cdot 100\% \qquad (21)$$

$$CO = \frac{2n + 200}{S} \cdot 100\% \qquad (22)$$

$$H_2 = \frac{200}{S} \cdot 100\% \qquad (23)$$

$$N_2 = \frac{1.8809 \cdot A}{S} \cdot 100\% \qquad (24)$$

W skład wzorów (20 — 24) wchodzi wyraz A, którego znów składnikiem jest wysokość punktu w, z tego wynika, że każdej parze wartości m, n, tj. każdemu punktowi wykresu odpowiada zbiór punktów o rozmaitych wartościach w. Nie wszystkie jednak wartości odpowiadają realnym składom gazów. Powierzchnię, poniżej której leżą punkty nie mające znaczenia dla naszych rozważań, określają dwa warunki:

1) a oraz d mogą przybierać tylko wartości większe, lub równe zeru $a \geqslant 0$, $d \geqslant 0$, gdyż w ostatecznym efekcie zgazowania z węgla i tlenu otrzymuje się CO_2, a nie odwrotnie.

2) % CO_2, CO, H_2, $N_2 \geqslant 0$ tj. zawartość poszczególnych składników gazowych może być też większa, lub równa zeru, gdyż ujemne wartości nie miałyby fizykalnego znaczenia.

W myśl wzorów (16) i (17)

$$w = A + n - m + 200 = 2a + n - m + 200 \qquad (25)$$

zaś zgodnie z warunkiem 1) w prawej górnej i prawej dolnej ćwiartkach wykresu (tj. w ćwiartkach I i IV) najmniejszą wartość może przybrać w, gdy $d = O$, czyli gdy $a = m$ (wzór 14) wówczas według (25)

$$w = m + n + 200 \qquad (26)$$

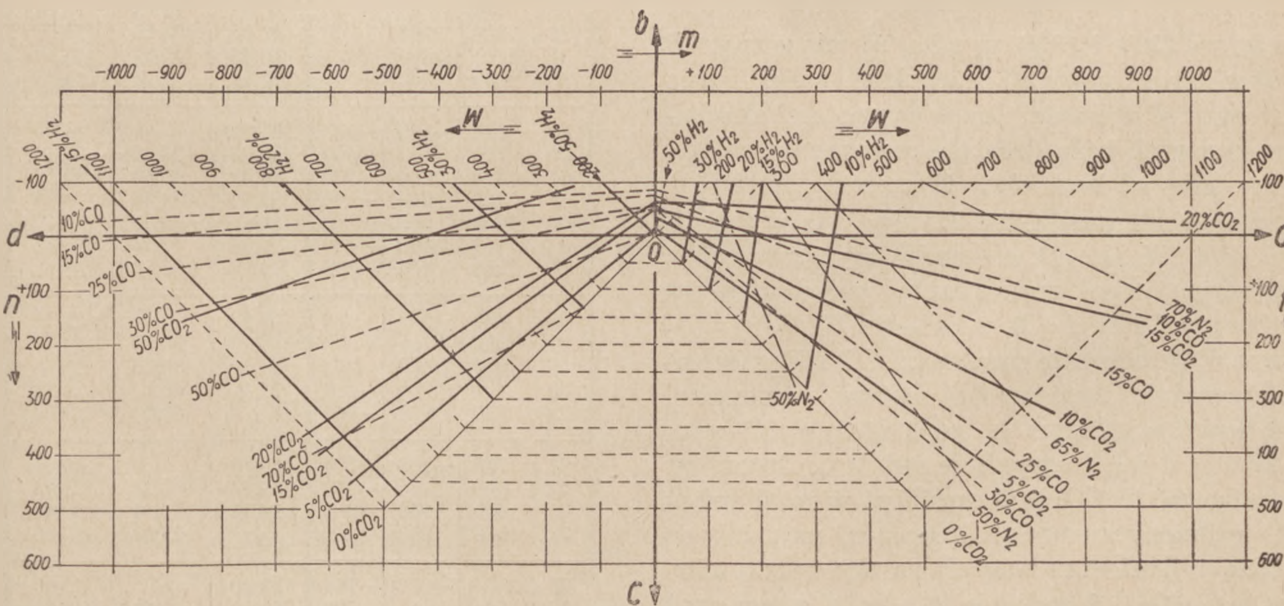
podobnie w ćwiartkach lewych tj. II i III w będzie mieć najniższą wartość jeżeli $a = 0$ czyli gdy $d = -m$ wówczas z wzoru (16a) $w = d + n + 200$ ponieważ zaś w ćwiartkach II i III $m < 0$ więc $-m = |m|$ skąd $d = |m|$ i po podstawieniu

$$w = |m| + n + 200 \qquad (27)$$

wzór (27) obejmuje również przypadek poprzedni gdyż w ćwiartkach I i IV $m \geqslant O$ więc $m = |m|$.

Mając najniższą wartość w, zastanówmy się, jakie ograniczenia nakłada warunek 2). Według wzorów (20 — 24) zawartość poszczególnych składników podają wzory o mianowniku S, obliczmy jaką wartość przyjmie mianownik S na tych najniższych wysokościach w.

Po wstawieniu otrzymanej najniższej wartości w do wzoru (16)



Rys. 2.

Tablica 1

Wartość *w*, *m*, *n* odczytane z wykresu, oraz obliczone przy pomocy nich składy gazów, niektórych punktów płaszczyzny *O N T S O*.

Nr. punktu	w	n	m	% obiętościowy CO_2	CO	H_2	N_2
1	800	—100	700	22,02	o	5,51	72,47
2	900	o	700	18,75	5,36	5,36	70,53
3	1000	100	700	15,66	10,44	5,22	68,68
4	1100	200	700	12,71	15,26	5,09	66,94
5	1200	300	700	9,92	19,84	4,96	65,28
6	600	—100	500	22,38	o	7,46	70,16
7	700	o	500	17,98	7,19	7,19	67,64
8	800	100	500	13,88	13,88	6,94	65,30
9	900	200	500	10,06	20,12	6,71	63,11
K	1000	300	500	6,49	25,96	6,49	61,06
11	1100	400	500	3,14	31,43	6,28	59,15
S	1200	500	500	o	36,58	6,10	57,32
13	400	—100	300	23,15	o	11,50	65,35
14	500	o	300	16,42	10,94	10,94	61,70
15	600	100	300	10,37	20,74	10,37	58,62
16	700	200	300	4,93	29,59	9,86	55,62
17	800	300	300	o	37,60	9,40	53,00
19	200	—100	100	25,77	o	25,77	48,46
20	300	o	100	11,42	22,84	22,84	42,90
21	400	100	100	o	40,98	20,49	38,53
22	100	—100	o	33,33	o	66,67	o
O	200	o	o	o	50,00	50,00	o

$$A = m + |m| \qquad (28)$$

w ćwiartce II i IV $m > O$ więc $A = 2m$ (29)

$$S = 4{,}7618\,m + n + 400 \qquad (29')$$

Ponieważ zaś $m > O$, $n > -100$ więc $S > O$

w ćwiartce II i III $m < O$ więc $A = O$ (30)

$$S = n - m + 400 \qquad (30')$$

$m < O$, $-m > O$, $n > -100$ więc również $S > O$

Z wzorów (29') i (30') wynika, że mianownik *S* w określonych powyżej warunkach stale będzie miał wartość dodatnią. Czy więc wartości składników gazowych będą dodatnie czy ujemne, zależeć będzie tylko od liczników. Z wzorów (29) i (30) wynika, że w ćwiartkach I i IV $N_2 > O$, w ćwiartkach II i III $N_2 = O$, co zgadza się z założeniem przyjętym przy wyznaczaniu najniższego *w* (w ćwartce I i IV $d = 0$, w ćwiartce II i III $a = 0$). Warunek 2) odnośnie zawartości *CO* i H_2 również nie powoduje konieczności zmiany powierzchni określonej najniższym *w*, gdyż zarówno $(2n + 200) > 0$ jak i oczywiście $200 > 0$. Natomiast by zachować % $CO_2 > 0$ musi być w myśl wzoru (21) spełniony warunek $A > (m + n)$ najniższy dopuszczalny poziom ze względu na CO_2 będzie wówczas, gdy $CO_2 = 0$ czyli gdy $A = m + n$ ponieważ zaś $A = w + m - n + 200$

więc $m + n = w + m - n + 200$

$$\text{Skąd } w = 2n + 200 \qquad (31)$$

Według wzorów (29) i (30)

w ćwiartkach I i IV $A = 2m$

II i III $A = 0$

wstawiając te wartości do wzoru (21) otrzymamy

$$\text{w ćwiartkach I i IV } \%\, CO_2 = \frac{m - n}{S} \cdot 100 \qquad (32)$$

$$\text{II i III } \%\, CO_2 = \frac{|m| - n}{S} \cdot 100 \qquad (33)$$

ponieważ w ćwiartkach II i III $m < 0$, a w I i IV $m > 0$, wzór (33) obejmuje również wzór (32). Z wzoru tego wynika, że % $CO_2 > 0$ gdy $|m| > n$ (34)

Zatem warunek wyrażony wzorem (27) wystarcza również dla CO_2 *gdy* $(m) > n$, natomiast gdy $(m) < n$, musi być zachowany warunek wyrażony wzorem (31). Warstwice podane na rysunku 1, spełniają właśnie te warunki. Dla punktów położonych na liniach *O S* oraz *O R*, $(m) = n$. Na po-

Tablica 2

Wartość *w*, *m*, *n* odczytane z wykresu oraz obliczone przy pomocy nich składy gazów, niektórych punktów płaszczyzny *O N P R O* ($N_2 = 0\%$).

Nr. punktu	w	n	m	% obiętościowy CO_2	CO	H_2
51	1000	—100	—900	83,33	o	16,67
52	1100	o	—900	69,24	15,38	15.38
53	1200	100	—900	57,14	28,57	14,29
54	800	—100	—700	80,00	o	20,00
55	900	o	—700	63,64	18.18	18,18
56	1000	100	—700	50.00	33,33	16,67
57	1100	200	—700	38,46	46,16	15,38
58	1200	300	—700	28,58	57,14	14,28
59	600	—100	—500	75,00	o	25,00
60	700	o	—500	55,56	22,22	22,22
61	800	100	—500	40,00	40,00	20,00
62	900	200	—500	27,28	54,56	18,16
63	1000	300	—500	16,67	66,66	16,67
64	1100	400	—500	7,69	76,90	15,41
R	1200	500	—500	o	85,72	14,28
66	400	—100	—300	66,67	o	33,33
67	500	o	—300	42,86	28,57	28,57
68	600	100	—300	25,00	50,00	25,00
69	700	200	—300	11,11	66,67	22,22
70	800	300	—300	o	80,00	20,00
71	300	—100	—200	60,00	o	40,00
72	400	o	—200	33,34	33,33	33,33
73	500	100	—200	14,29	57,14	28,57
74	600	200	—200	o	75,00	25,00
75	200	—100	—100	50,00	o	50,00
76	300	o	—100	20,00	40,00	40,00
77	400	100	—100	o	66,67	33,33

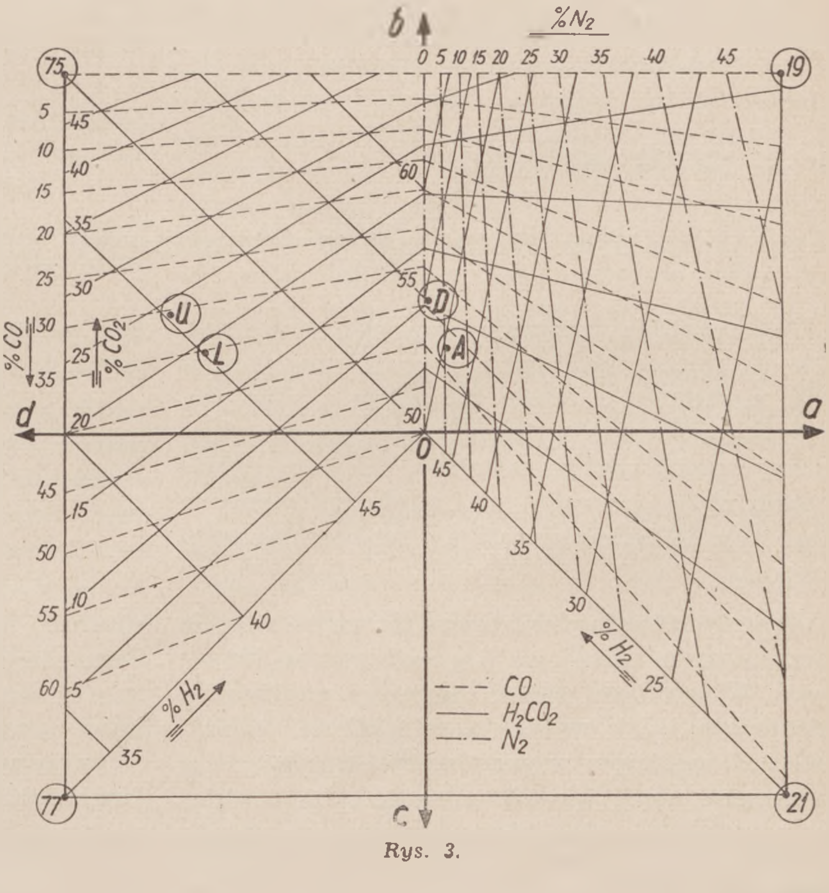
Tablica 3

Punkt	Rodzaj generatora	Skład gazów % obj.				Udział reakcji				Elementy wykresu		
		CO_2	CO	H_2	N_2	a	b	c	d	m	n	w
A	Wodny bieg zimny (z koksu)	7,20	38,15	49,50	5,15	5,5	100	77	—	5,5	—23	182,5
B	Wodny bieg gorący (z koksu)	18,25	5,07	0,61	76,07	6630	100	830	—	6630	730	7560
C	Thyssen - Galocsy	7	61	31	1	1,4	100	197	141	—139,6	97	439,4
D	Pintsch - Hillebrand	10	34	54	2	1,6	100	63	1,5	0,1	—37	166,1
L	Koppers (pyłowy)	19	35	45	1	1	100	78	61	—60	—22	240
M	Spustowy (powietrzny)	2	34	2	62	17	100	1700	100	—83	1600	3570
U	Winkler (Böhlen)	24	30	45	1	1	100	67	71	—70	—33	239

wierzchni ograniczonej tymi liniami i linią *P T*, (m) n wyznaczono warstwice powierzchni według wzoru $w = (m) + n + 200$. Natomiast dla powierzchni *ROSR*, $(m) < n$, więc zastosowano wzór $w = 2n + 200$.

Na rysunku 2 umieszczono siatkę linii, łączących punkty przedstawiające gazy, o jednakowej zawartości jednego z czterech możliwych składników (CO_2, CO, H_2, N_2), leżące na płaszczyźnie *R P T S O R*. By nie zaciemniać rysunku, umieszczono niewiele tych linii, tylko dla zilustrowania ich rozłożenia i zaznaczono tylko siatką podaną na rys. 1. W rzeczywistości należało by jedną z tych siatek wyrysować w odmiennym kolorze, a siatkę rys. 2 zagęścić przez interpolację wartości podanych w tabelach 1 i 2. Bardzo dogodny jest fakt, że linie jednakowych zawartości poszczególnych składników są liniami prostymi, chociaż nie jest wykluczone, że przy dokładnym przeanalizowaniu wykresu mogą okazać się pewne odchylenia od linii prostych.

Do przedstawienia reakcji generatorowych wystarczy prawdopodobnie część wykresu ograniczona punktami *O R P N T S O*. Natomiast płaszczyzna *O S R O* nie ma większego znaczenia, co wynika np. z tego, że gazy odpowiadające punktom leżącym na tej płaszczyźnie nie zawierają CO_2, czego w praktyce generatorowej nie spotyka się. Ponad tą częścią powierzchni leżą wprawdzie również gazy z zawartością CO_2, lecz gazy generatorowe raczej unikają tej części wykresu, co widać np. na składach gazów I — VI przytoczonych w poprzedniej pracy, a otrzymanych przy wzrastającej ilości tlenu w dmuchu. Składy gazów I — VI przesuwały się z prawej części w kierunku narożnika 0, by tu dopiero przejść do części lewej. (Zaznaczę, że tylko punkt I leży dokładnie na skonstruowanej przez nas płaszczyźnie, II — VI przesunięte są nieco w górę, co wynika z założeń przyjętych przy określeniu powierzchni. Mianowicie, wykreślając „warstwice“ płaszczyzny założyliśmy obecność trzech reakcji generatorowych z czterech możli-



Rys. 3.

wych, jeżeli więc wszystkie cztery biorą udział w poważniejszym stopniu, punkt musi się wznieść ponad przyjętą płaszczyznę. Jeżeli się ma do czynienia z takimi gazami, należy doświadczalnie określić warstwice płaszczyzny, po której przesuwają się składy gazów, kontrolowanego przez nas urządzenia.

Celem wykazania, że umówiony tu wykres nadaje się do przedstawienia gazów generatorowych produkowanych w rozmaity sposób, w tabeli 3 zebrano wyniki przeliczeń kilku gazów generatorowych i odpowiednie punkty naniesiono na rysunek 1. Gazy *B* i *M* wyprodukowane zostały przy użyciu bardzo małej ilości wody — więc z małym udziałem reakcji *b* — dla przedstawienia ich razem z pozostałymi gazami należałoby zastosować wykres o innej podziałce. Pozostałe gazy mimo dużej różnorodności (CO_2 2—24%, CO 5—65%, H_2 1—54%, N_2 1—76%) mieszczą się dobrze na jednym wykresie, który obejmuje również gazy powietrzno-wodne sześcioboku Dolińskiego (zakreskowanego na rysunku 1).

Rysunki obejmujące duże zakresy wartości *m*, *n* i *w* nadają się do przedstawiania ogólniejszych zależności reakcji generatorowych. Natomiast konkretne przypadki zmian gazów zachodzących np. w czasie ruchu pewnego generatora lepiej jest przedstawić na odpowiednim wycinku wykresu, wykonanym w powiększonej skali.

Rysunek 3 obejmuje część wykresu ograniczoną liniami przechodzącymi przez punkty 75, 79, 21, 77 rysunku 1.

Na rysunku umieszczono dokładniejszą siatkę składu gazów oraz punkty *A*, *D*, *L*, *U* tablicy 3. Jeżeli przy pomocy większej ilości danych analitycznych wyznaczy się powierzchnię, po której przesuwają się punkty przestawiające zmiany składu gazów obserwowanej instalacji generatorowej, można po tych wstępnych badaniach ograniczyć się do oznaczenia dwu składników, oznaczając inne składniki z wykresu w rodzaju rys. 3 (podobnie jak to opisał Doliński dla swego sześcioboku).

Wykres ten pozwala również w prosty sposób wyznaczyć linie podające stały stosunek dwu składników. Np. na osiach *a*, *d* leżą punkty o stosunku $CO : H_2 = 1 : 1$. Wykreślenie linii, odpowiadających własnościom których żąda się od gazów produkowanych w danej instalacji, może znacznie ułatwić prowadzenie ruchu tej instalacji.

Inż. KAZIMIERZ SMOLUCHOWSKI

Oczyszczanie gazociągów z naftalenu przy pomocy pary wodnej

Nie wszystkie koksownie i gazownie są w stanie dostatecznie oczyścić gaz z różnych substancji w nim zawartych, a przede wszystkim z naftalenu, aby uchronić gazociągi rozprowadzające gaz od zanieczyszczenia osadem naftalenu, który uporczywie osadza się na ścianach rur i zwęża przepływ do tego stopnia, że gaz przestaje przez gazociąg przepływać.

Teoretycznie nie powinno znajdować się w gazie oczyszczonym więcej jak 5 g naftalenu w 100 m³ gazu. W praktyce jednak sprawa ta przedstawia się inaczej. Jak wykazują szczegółowe badania obecność naftalenu w gazie wynosi czasami 15 g a nawet i więcej (w 100 m³ gazu). Im bardziej ogrzany gaz zostaje wprowadzony do gazociągów, tym większa jest zawartość naftalenu i wody w gazie, prócz innych składników.

Gdy zakład nie posiada wysokoprężnego kompresora i specjalnego aparatu do wtryskiwania tetraliny, to nieuchronne jest osadzanie się naftalenu w rurach przewodzących gaz do miejsca jego przeznaczenia.

Przykładowo podać tu należy, że gazociąg średnicy 200 mm odprowadzający gaz z koksowni w ciągu niespełna 1 roku tak został zatkany naftalenem na długości około 800 m, że gaz przestał przez niego przechodzić, pomimo ciśnienia około 2 at. Największe ilości naftalenu zgromadziły się w kolanach, łukach, odwadniaczach, zasuwach oraz zwężeniach gazociągu.

Oczyszczenie rur z osadu naftalenu nie jest łatwe i nastręcza wiele mozolnej pracy i kłopotów.

Niemcy przy oczyszczaniu osadu posługiwali się szczotkami z drutu stalowego, przeciąganymi przez rury przy pomocy lin. Zeskrobany naftalen usuwany był z rur za pomocą wody. Była to praca żmudna i nie dająca dostatecznych wyników. Przy oczyszczeniu wyżej podanym sposobem musiano wyciąć w niektórych miejscach gazociągu kawałki rur, z których naftalen nie dał się szczotkami usunąć, tak był szczelnie przywarty do ścian rur. Rury te o przekroju 200 mm wykazywały po dokonaniu oczyszczenia prześwit 70 mm.

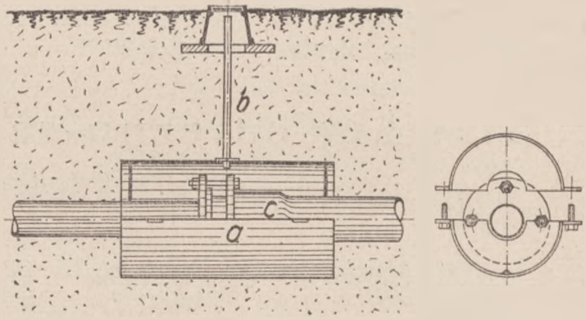
Po objęciu koksowni przez polskie załogi, robiono różne zabiegi z usuwaniem naftalenu z rur, jednak bez większego powodzenia. Ostateczność zmusiła koksownie do użycia pary wodnej celem usunięcia nagromadzonego naftalenu z przewodów, zwłaszcza z miejsc, gdzie szczotki nie dały się wprowadzić tj. z kolan, łuków, odwadniaczy i zasuw, znajdujących się na gazociągu. Na krótkich odcinkach takie „parowanie" dało bardzo dobre rezultaty, jednak „parowanie", przeprowadzone z centralnego kotła parowego na znaczniejszych długościach rurociągu (400 m) okazało się szkodliwe dla izolacji gazociągu, zwłaszcza tej jego części, w której znaczna temperatura pary wodnej stapiała masę izolacyjną. Izolacja w pierwszych kilkudziesięciu metrach po ochłodzeniu gazociągu twardniała i odstawała od rury. Aby uchronić rurę od rdzewienia musiano przeprowadzić ponownie izolacje na tym odcinku.

Zastosowanie pary do oczyszczania gazociągów z naftalenu odnosi się do gazociągów wykonanych z rur stalowych, spawanych na łączeniach.

Aby jednak nie być zależnym wyłącznie od kotła centralnego, wprowadzamy do usuwania naftalenu z gazociągów przenośny kocioł parowy.

Chcąc racjonalnie przeprowadzić oczyszczenie gazociągów z naftalenu, dzielimy je na małe odcinki 100 — 200 m długości i wprowadzamy kolejno do każdego z tych odcinków parę, która oddestylowuje naftalen. Skroplona woda wraz z naftalenem zostaje usunięta. Na krótkich odcinkach wprowadzona para (w ograniczonym czasie) nagrzewa przede wszystkim warstwy naftalenu tak, że zanim dostanie się do powierzchni rury jest już na tyle ochłodzona. że nie powoduje roztapiania się izolacji.

W miarę postępu „odparowywania" przewozimy kocioł parowy z miejsca na miejsce wzdłuż całego gazociągu, przeznaczonego do oczyszczenia z naftalenu.



Rys. 1

Przy użyciu pary do usuwania naftalenu z gazociągów, należy pamiętać o kompensatorach, które w danym wypadku ważną odgrywają rolę; gazociąg bowiem przy nagrzaniu narażony jest na rozprężanie, a przy oziębieniu na skurczenie. Wszystkie te objawy termiczne zostają przez kompensatory zamontowane na gazociągu całkowicie wyeliminowane.

Przy „odparowaniu" gazociągów mogą jedynie ucierpieć dławiki kompensatorów, które po dokonanej pracy należy skontrolować i ewent. „dociągnąć śruby", lub zmienić uszczelkę.

Przeprowadzone próby oczyszczania gazociągów z naftalenu przy użyciu pary wykazały bardzo dobre rezultaty, zwłaszcza, że gazociągi przez ten zabieg nie zostają wcale narażone na uszkodzenie, a cel zostaje osiągnięty w zupełności.

Ochrony na kompensatorach

Aby umożliwić łatwy dostęp do kompensatorów (c), umieszczonych na gazociągu zakładamy na nie ochrony (a) wykonane z kawałka rury podzielonej na 2 części (1 i 2) jak przedstawiono na rys. 1. Ochrona ta nie jest hermetycznie szczelna, tak, że w razie dostania się wody do wewnątrz (do ochrony) może takowa łatwo spłynąć do terenu. W górnej części tej ochrony jest wstawiona rurka (b). sięgająca kilka centymetrów nad poziom ziemi. W razie nieszczelności dławika, gaz wydostaje się rurką na zewnątrz, czym zdradza uszkodzenie. Zaoszczędza to wiele pracy w wyszukiwaniu nieszczelności — czasem niepotrzebnego odkopywania kompensatora.

W ochronie takiej sprawniej także pracują kompensatory — łatwo można się do nich dostać, usuwając nawierzchnię w razie wykrycia nieszczelności, podnosząc nakrywę (2) celem przeprowadzenia naprawy.

Także w wypadku budowy nowych gazociągów należy brać pod uwagę dogodność, jaką nastręczają ochrony na kompensatorach ukrytych w ziemi. Ochronę taką można uważać za pewne usprawnienie w budowie nowoczesnych gazociągów.

Dr IRENA CABEJSZEK i inż. mgr STANISŁAW WŁODEK
Dział Inżynierii Sanitarnej PZH

Stan higieniczno-sanitarny rzeki Kamiennej

Odcinek od m. Skarżyska-Kamiennej do m. Ostrowca Świętokrzyskiego

Praca niniejsza podaje wyniki badań nad zanieczyszczeniem rzeki Kamiennej w rejonach przemysłowych tej rzeki.

Na początku omówiona jest charakterystyka rzeki i zlewni oraz metodyka pracy. Dalsza część zawiera charakterystykę fizyczno - chemiczną, bakteriologiczną oraz biologiczną wody rzecznej i ścieków.

Stan zanieczyszczenia rz. Kamiennej, w okresie badania, nie był specjalnie groźny. Wykryte poważne zanieczyszczenia na niektórych odcinkach rzeki, dadzą się zlikwidować przez usprawnienie urządzeń oczyszczających.

W związku z podporządkowaniem gospodarki wodnej na rzece Kamiennej, przeprowadzono badania obejmujące charakterystykę bakteriologiczną, biologiczną i fizyko - chemiczną wody rzecznej, źródła zanieczyszczenia oraz stopień zanieczyszczenia rzeki.

A. *Ogólna charakterystyka rzeki*

Rzeka Kamienna, lewobrzeżny dopływ Wisły, ma swój początek w lesistych stokach gór Świętokrzyskich. Źródła jej znajdują się w pobliżu miejscowości Majdanki, położonej na północny zachód od Łysogór. Miejscowość ta wzniesiona jest około 370 m. ponad poziom morza. Kamienna płynie początkowo linią krętą w kierunku południowo-wschodnim, a dopiero w dolnym swym biegu, poniżej Ostrowca, koło miejscowości Skała zmienia kierunek na północny. Następnie kilkanaście kilometrów, aż do miejscowości Bałtów, płynie stosunkowo krętym korytem na północ. Wreszcie od Bałtowa znów linią krętą płynie na północny wschód i, poniżej miejscowości Marianów, oddaje swe wody do Wisły.

W swym górnym i środkowym odcinku, Kamienna przepływa przez tereny lesiste, w dolnym biegu płynie wśród łąk i pól. Koryto rzeki jest kręte. Szerokość koryta jest niewielka. W środkowym biegu szerokość ta waha się od kilku do kilkunastu metrów. Na 82 km linii powietrznej od źródeł do ujścia, przypada 127 km bieżących rzeki. Różnica we wzniesieniu ponad poziom morza rzeki Kamiennej od źródeł do ujścia wynosi około 241 m.

Niektóre dane hydrologiczne o rz. Kamiennej, dostarczone przez Państw. Instytut Hydrograficzno-Meteorologiczny w Warszawie, zestawione są w tablicy 1 i tablicy 2.

W miesiącu maju, na niezbyt odległym od miasta Skarżysko-Kamienna punkcie pomiaru stanu wody w Bzinie, zanotowano stan wody 46 cm, zaś jej przepływ 0,8 m³/sek. Biorąc pod uwagę, że tzw. „najniższa woda“ w Bzinie charakteryzuje się liczbami: 26 cm i 0,30 m³/sek., zaś tzw. „średnia woda“ liczbami 66 cm i 1,5 m³/sek, widzimy, że badania w Skarżysku-Kamiennej przeprowadzone były przy stanie wody pośrednim między wodą najniższą a wodą średnią. W czasie pobierania prób w Starachowicach, w miesiącu czerwcu, liczby charakteryzujące poziom i ilość wody na najbliższym punkcie pomiarowym w Wąchocku również były zbliżone do średnich między tzw. wodą średnią a wodą najniższą. Podobnie na punkcie pomiaro-

Tablica 1.
Dane hydrologiczne o rz. Kamiennej w okresie badania.

Stanowiska	Km. od ujścia rzeki	Powierzchnia zlewni km²	21. V. 1949		23. VI. 1949		19. X. 1949	
			Stan wody cm.	Przepływ wody m³/sek	Stan wody cm.	Przepływ wody m³/sek	Stan wody cm.	Przepływ wody m³/sek
Bzin	107	273,6	46	—	46	•	48	—
Skarżysko	105—103		—	0,8	—	—	—	—
Wąchock	94	—	72	—	65	—	60	—
Starachowice	88,5							
Wierzbnik	86,5	515	—	—	—	1,15	—	—
Kunów	63,5	1002,5	151	—	147	—	151	—
Ostrowiec	53,5	1324	—	—	—	—	—	2,96

wym w Kunowie przed Ostrowcem Świętokrzyskim, w czasie badań w miesiącu październiku, sytuacja stanu wody była podobna.

Jak wynika z zestawień danych w tab. 1 i tab. 2. stany wód rzeki Kamiennej w okresach badania wahały się pomiędzy tzw. wodą najniższą a wodą średnią. Jeśli chodzi o ilości wody jaką rozporządza rzeka Kamienna, to ogólnie, jak to uwidocznione jest na tablicach 1 i 2, są one niewielkie. Kamienna należy do mniejszych rzek. Z tego powodu ścieki i wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia mogą łatwo zachwiać jej naturalną równowagę, jako powierzchniowego zbiornika wodnego.

Rzeka Kamienna przepływa przez szereg uprzemysłowionych i gęsto zaludnionych miejscowości. Zakłady przemysłowe i miasta pobierają z niej wodę do celów technicznych i do picia. Jednocześnie rzeka jest odbiornikiem ścieków przemysłowych i domowych. Z punktu widzenia higieny człowieka i ochrony przyrody Kamienna specjalnie narażona jest na zanieczyszczenia w jej środkowym biegu.

B. Rejony rzeki i zakłady przemysłowe objęte badaniami

Spośród najważniejszych ośrodków przemysłowych nad rzeką Kamienną na uwagę zasługują: Skarżysko - Kamienna, Starachowice i Ostrowiec Świętokrzyski. Wpływ tych ośrodków na rzekę Kamienną był predmiotem niniejszych badań. Badaniami objęto około 50 km odcinek rzeki Kamiennej od m. Skarżysko-Kamienna do m. Ostrowca Świętokrzyskiego oraz jej dopływ, rzekę Szewniankę, w rejonie Ostrowca Świętokrzyskiego.

Ogółem dokonano badań wody rzecznej na 16 stanowiskach, w trzech rejonach.

W rejonie Skarżyska - Kamiennej dnia 19.V. 1949 r. przeprowadzono badania rzeki Kamiennej:

st. 1 — powyżej ujścia ścieków z oczyszczalni zakładów metalowych,
st. 2 — poniżej ujścia ścieków z oczyszczalni zakładów metalowych,
st. 3 — poniżej ujścia ścieków z parowozowni
st. 4 — powyżej ujścia ścieków z odlewni żeliwa i emalierni,
st. 5 — poniżej ujścia ścieków z odlewni żeliwa i emalierni,
st. 6 — poniżej ujścia ścieków rzeźni.

W rejonie Starachowic dnia 21.VI.1949. zbadano rzekę Kamienną:

st. 7 — powyżej stawu pod Wąchockiem,
st. 8 — staw na rzece Kamiennej w miejscu ujęcia wody dla wodociągów,
st. 9 — poniżej ujścia ścieków koło Wierzbnika,
st. 10 — poniżej ujścia kanału fabrycznego

W rejonie Ostrowca Świętokrzyskiego w dniu 18 i 19 X.1949. zbadano rzekę:

st. 11 — powyżej ujęcia wody przez hutę,
st. 12 — staw na rzece po wpływie wody rzecznej,
st. 13 — staw
st. 14 — dopływ rzeki Kamiennej — rz. Szewnianka poniżej ujścia ścieków miejskich,
st. 15 — dopływ rz. Kamiennej — rz. Szewnianka poniżej ujścia kanału przemysłowego,
st. 16 — rz. Kamienna poniżej ujścia rz. Szewnianki.

Równocześnie z rzeką badano źródła zanieczyszczenia, których wykaz i charakterystykę dla poszczególnych rejonów podano poniżej.

W rejonie Skarżyska w dniu 19.V.1949.

I. Otwarty rów odprowadzający wodę chłodniczą z fabr. wyr. metalowych.
II. Wylot oczyszczalni.
III. Parowozownia, ścieki ze studzienki.
IV. Parowozownia, kanał przed wpływem do rzeki.
V. Rzeźnia.

W rejonie m. Starachowic dnia 21.VI.1949.

VI. Studzienka fabryczna.
VII. Odpływ z osadnika przy wpływie do kanału.
VIII. Kolektor główny u wylotu na oczyszczalnię.
IX. Wylot z oczyszczalni do rzeki.

W rejonie m. Ostrowca w dniu 19.X.1949.

X. Wypływ z elektrowni.
XI. Wypływ z kompresorów.
XII. Wypływ z walcowni.
XIII. Wypływ z pieców walcowni.
XIV. Kanał zbiorczy wody do chłodzenia wielkiego pieca.
XV. Wielki piec.
XVI. Maszyna wiatrowa.
XVII. Płuczka gazów wielkopiecowych przed osadnikiem .
XVIII. Płuczka gazów wielkopiecowych po osadniku.
XIX. Piece martenowskie.
XX. Kolektor huty.
XXI. Kolektor miejski.

C. Metodyka pracy

Badania rz. Kamiennej wykonano w terenie i w pracowni. W terenie dokonano inspekcji lokalnej

Tablica 2.
Charakterystyczne dane hydrologiczne o rzece Kamiennej.

Stanowiska	Max. Wielka Woda		Średnia Woda		Najniższa Woda	
	Stan wody cm.	Przepływ wody m³/sek	Stan wody cm.	Przepływ wody m³/sek	Stan wody cm.	Przepływ wody m³/sek
Bzin	400	230	66	1,5	26	0,30
Wąchock	218	320	57	2,8	18	0,53
Kunów	480	330	154	5,23	120	0,95

rzeki i zlewni. Zapoznano się z zakładami przemysłowymi pobierającymi wodę z rzeki i oddającymi ścieki do rzeki .Następnie pobrano próby wody rzecznej i ścieków do badania fizyczno - chemicznego, bakteriologicznego i biologicznego, przy czym badania biologiczne odnosiły się tylko do wody rzecznej.

Wodę do badania fizyczno - chemicznego pobierano przy pomocy czerpaka szklanego Ruttnera. Na miejscu wykonano następujące oznaczenia: temperatura powietrza i wody, pH, dwutlenek węgla oraz utrwalono próby na zawartość rozpuszczonego tlenu.

Próby do badań bakteriologicznych pobierano z powierzchni wody do wyjałowionych słoików o pojemności 100 ml.

Plankton do badań jakościowych pobierano przy pomocy siatki planktonowej Nr 25, dokonując skośnych połowów. Do badań ilościowych planktonu pobierano próby przelewając przez siatkę planktonową (Nr 25) — 30 l wody, zaczerpniętej z głębokości około 30 cm.

Próbki mułu z dna pobierano przy pomocy chwytacza dna, systemu Eckmana. Organizmy planktonowe i denne utrwalono w 4% roztworze formaliny. Analizy fizyczno - chemiczne i bakteriologiczne wykonano wg ujednostajnionych metod Państw. Zakładu Higieny — Dział Inżynierii Sanitarnej.

Próby biologiczne poddano najpierw badaniu jakościowemu, następnie ilościowemu. Do opracowania planktonu pod wzgl. ilościowym użyto odwróconego mikroskopu systemu Utermöhla.

Próby przeznaczone do badań laboratoryjnych były przesyłane do badania bezpośrednio po pobraniu.

D. Wyniki badań

Na wstępie należy zaznaczyć, że jakkolwiek próby wody z rzeki Kamiennej nie były pobierane w jednym czasie, to jednak wyniki badań mogą być porównywalne. Badania były bowiem przeprowadzane każdorazowo w podobnych warunkach, jeśli idzie o stany wody na rzece (tab. 1).

a) Badania fizyczno-chemiczne (p. tab. 3).

1. Wody rzeczne.

Temperatura wody w rzece Kamiennej w okolicy Skarżyska wahała się w granicach od 14 do 21° C, w Starachowicach od 14,6 do 16° C, w Ostrowcu od 9 do 18° C. Wahania te prawdopodobnie były wywołane mniejszym lub większym nagrzaniem na skutek nasłonecznienia w okresie badań. Temperatura wody dopływu rzeki Kamiennej — rz. Szewnianki była znacznie wyższa, wynosiła 23,5° C (st. 14) i 28° C (st. 15). Zjawisko to było wywołane przez dopływ wód ściekowych, których temperatura wynosiła 40° C.

Mętność wody koło Skarżyska nie była wysoka (5—7). Koło Starachowic mętność była nieco większa (10—13). Wodę wyraźnie mętną (30) miała rz. Kamienna po przyjęciu wód rz. Szewnianki w Ostrowcu. Niezwykle wysoką mętnością odznaczała się natomiast woda rzeki Szewnianki (160—320). Ogólnie można przyjąć, że mętność wody wzdłuż biegu Kamiennej nieznacznie wzrastała, natomiast znaczny wzrost mętności zaznaczył się po wpłynięciu wód Szewnianki.

Barwa wody w rzece Kamiennej wahała się od 12 do 45 i, ogólnie biorąc, wzrastała wzdłuż biegu rzeki. Najsilniejsze zabarwienie posiadała woda rz. Kamiennej poniżej ujścia ścieków koło Wierzbnika (st. 9) — 45 i poniżej ujścia rz. Szewnianki (st. 16), gdzie barwa wynosiła 35. Szewnianka posiadała wodę silnie zabarwioną, (85 na stan. 14) poniżej ujścia ścieków miejskich, a poniżej ujścia wód odpływowych (st. 15) — 75.

Odczyn (pH) wody rzecznej był na wszystkich stanowiskach rz. Kamiennej bliski obojętnego, jedynie woda rzeki Szewnianki miała odczyn lekko kwaśny.

Sucha pozostałość, w miarę spływu w dół, w rzece Kamiennej wzrasta od 122 do 357 mg/l. Maksimum osiąga na ostatnim stanowisku objętym badaniami, poniżej ujścia Szewnianki (st. 16). Rz. Szewnianka, poniżej ujścia ścieków miejskich (st. 14), miała bardzo dużą suchą pozostałość, bo 1417 mg/l. Na następnym stanowisku ilość ta obniżyła się do 641 mg/l.

W suchej pozostałości w rz. Kamiennej przeważają związki mineralne. Substancje organiczne stanowiły 10 do 25%. Poniżej ujścia ścieków (st. 2) i poniżej ujścia ścieków z parowozowni (st. 3) związki organiczne przekraczały 25%.

Tablica 3.

Skład fizyczno-chemiczny wody z rzeki Kamiennej i jej dopływu rzeki Szewnianki.

Stanowisko / Nr.: / Cecha	rz. Kamienna koło Skarżyska 19.V.1949						rz. Kamienna koło Starachowic 21.VI 1949				rz. Kamienna			rz. Szewnianka		rz. Kamienna
											koło Ostrowca Świętokrzyskiego 18–19.IX.1949					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Temperatura pow./wody °C.	20/19	20/20	20/21	20/14	20/17,5	20/16,5	16,5/15,5	16/14,6	16/15,2	16/16	10,6/9	22/18	25,5/18	10,8/23,5	11/28	11/13
Mętność mg/*l* SiO_2	5	7	7	5	5	7	10	13	12	13	8	10	5	320	160	30
Barwa mg/*l* Pt	13	13	12	12	12	12	23	25	45	37	25	23	20	85	75	35
Zapach	z 1 R	z 2 R	z 2 R	z 3 R	z 2 R	z 2 R	z 1 R	z 2 R	z 1 R	z 1 R	z 1 R	z 3 R	z 2 R	z 2 G	z 1 G	z 1 R
Odczyn pH	7,2	7,0	7,2	6,9	7,3	6,9	7,2	7,3	7,3	7,3	7,5	7,1	7,3	5,6	6,7	7,0
Twardość ogólna mg/*l* $CaCO_3$	60	65	75	70	60	70	80	80	80	100	140	115	115	325	220	165
Twardość ogólna w stop. niem.	3,4	3,6	4,2	3,9	3,4	3,9	4,5	4,5	4,5	5,6	7,8	6,4	6,4	18,2	12,3	9,2
Twardość niewęglanowa mg/*l* $CaCO_3$	0	0	0	0	0	0	5	5	0	20	25	0	0	140	30	0
Twardość niewęglanowa w stop. niem.	0	0	0	0	0	0	0,3	0,7	0	1,1	1,4	0	0	7,8	1,7	0
Zasadowość mg/*l* $CaCO_3$	75	80	80	75	75	80	75	75	80	80	115	140	130	165	190	185
Zasadowość alkaliczna mg/*l* $CaCO_3$	15	15	5	5	15	10	0	0	0	0	0	25	15	0	0	20
Żelazo ogólne mg/*l* Fe	0,6	0,6	1,0	1,0	0,6	0,4	0,6	0,4	0,7	1,2	0,4	0,5	0,3	11,0	4,4	1,7
Chlorki mg/*l* Cl′	7,75	7,75	8,75	19,0	8,75	16,0	7,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	23,1	17,7
Amoniak mg/*l* N	0,04	0,38	0,20	0,21	0,10	0,70	0,02	0,06	0,48	0,04	0,04	0.04	0,03	0,12	0,04	0,04
Azotyny mg/*l* N	0,017	0,050	0,060	0,050	0,020	0,060	0.023	0,035	0,076	0,060	0,023	0,066	0,15	0,006	0,006	0,084
Azotany mg/*l* N	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,5	2,0	2,0	1,0	0,8	0,85	0,20	0,4	0,15	0,15	0,1
Utlenialność mg/*l* O_2	5,6	10,4	5,6	5,0	5,2	5,8	3,2	4,8	5,7	6,2	4,6	7,4	5,9	240,0	91,0	37,2
Fosforany mg/*l* PO_4'''	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	0,45	—	0,10	0,05	0,05
Sucha pozostałość mg/*l*	122	138	144	188	130	180	162	156	139	164	189	210	205	1417	641	357
Pozostałość po prażeniu mg/*l*	104	102	108	160	116	144	146	128	111	132	147	169	173	962	526	330
Strata przy prażeniu mg/*l*	18	36	36	28	14	36	16	28	28	32	42	41	32	455	115	28
Azot ogólny mg/*l* N	1,377	2,170	2,060	3,050	1,420	2,620	2,333	2,845	2,176	1,760	1,784	1,866	—	11,436	4,036	1,784
Azot organiczny mg/*l* N	0,32	0,74	0,80	0,79	0,30	0,36	0,29	0,75	0,38	0,60	0,20	1,56	—	11,16	3,84	1,56
Azot albuminowy mg/*l* N	0,24	0,34	0,16	0,23	—	0,35	0,13	0,19	0,24	0,26	0,032	0,36	—	5,72	1,74	0,52
Mangan mg/*l* Mn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,17	—	—	—	—
Siarczany mg/*l* SO_4''	10,0	10,0	10,0	20,0	11,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	12,5	13,3	11,4	5,4	16,0	16,0
Siarkowodór mg/*l* H_2S	n. w.	n. w.	n. w.	n. w.	n. w.	n. w.	n. w.	—	n. w.	n. w.	n. w.	n. w.	n. w.	n. w.	obecny	n. w.
Dwutlenek węgla rozpuszcz. mg/*l* CO_2	2,5	5,0	2,0	5,0	3,1	4,0	3,5	2,0	2,8	2,5	—	—	—	—	—	—
Tlen rozpuszczony mg/*l*	8,8	8,8	8,2	9,6	7,8	8,6	9,75	9,76	10,4	10,2	9,18	—	—	0,25	1,36	6,28
Nasycenie tlenem %	94,9	87,9	92	93	81	89	97	95	92	90,6	79,61	—	—	3,33	15,10	59,75
B. Z. T.$_5$ mg/*l* O_2	4,3	8,2	4,2	4,4	3,8	3,7	2,2	3,8	4,6	5,3	4,28	—	—	734,0	108,3	32,2
Oleje mineralne	—	—	obecn.	obecn.	obecny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Również w rz. Szewniance w suchej pozostałości przeważają substancje mineralne. W miarę zbliżania się do Kamiennej ilość związków organicznych maleje; na st. 14 wynosiła około 33% a na st. 15 tylko około 18%.

Krzywa zawartości azotu organicznego w wodzie rz. Kamiennej przebiegała w granicach od 0,20 mg/l N do 1,56 mg/l N. Maksimum osiągnęła w stawie na terenie huty (st. 12) i poniżej ujścia Szewnianki (st. 16), minimum — powyżej ujęcia wody pod Ostrowcem. Poza tym zauważono (st. 2) powiększenie ilości azotu poniżej ujścia ścieków i poniżej ujścia ścieków parowozowni (st. 3) w stawie w miejscu ujęcia wody dla wodociągów (st. 8) i poniżej ujścia kanału fabrycznego koło Michałowic (st. 10) w Starachowicach. Woda rz. Szewnianki posiadała dużo więcej azotu organicznego aniżeli rz. Kamienna, podobnie zresztą jak innych składników. Na st. 14 Szewnianka posiadała 11,16 mg/l N org. Po wpływie kanału z Huty (st. 15), którego wody dają duże rozcieńczenie, ilość azotu organicznego spadła do 3,84 mg/lN.

Wahania w występowaniu azotu albuminowego w wodzie rzeki Kamiennej były nieznaczne: od 0,032 mg/l N do 0,52 mg/l N. Minimum było powyżej Starachowic pod Wąchockiem (st. 11), maximum — poniżej ujścia rzeki Szewnianki (st. 16). W wodzie rz. Szewnianki w występowaniu azotu albuminowego były stosunkowo duże wahania pomiędzy dwoma stanowiskami objętymi badaniami, na st. 14 wynosiło 5,72 mg/l N a na st. 15 — 1,74 mg/l.

Ilość związków amonowych wahała się od 0,02 mg/l N do 0,48 mg/l N. Ilość amoniaku powyżej Skarżyska wynosiła 0,04 mg/l N, powyżej Starachowic — 0,02 mg/l N, powyżej Ostrowca — 0,04 mg/l. Ilości te wyraźnie wzrastały na miejskich odcinkach rzeki oraz poniżej miast. Wyjątek pod tym względem stanowi Ostrowiec, w rejonie którego ilość amoniaku utrzymywała się w granicach od 0,03 mg/l N do 0,04 mg/l N i nawet wpłynięcie wód Szewnianki nie wywołuje zmian. W wodzie rzeki Szewnianki ilość amoniaku jest znaczna, bo 0,12 mg/l N. Znając jednak stan zanieczyszczenia tej rzeki, z poprzednio podanych danych, należało by się spodziewać większej ilości amoniaku.

Krzywa ilości azotynów w ogólnych zarysach wzrastała wzdłuż biegu rz. Kamiennej. Na st. 1 ilość azotynów wynosiła 0,017 mg/l N, na st. 16 — 0,084 mg/l N. Wzrost ten, jak już zaznaczono powyżej, nie był regularny, wyraźnie zaznaczał się po ujściu ścieków i w ośrodkach miejskich. Rzeka Szewnianka na obu stanowiskach posiadała bardzo małe ilości azotynów — 0,006 mg/l N.

Występowanie azotanów przedstawiało się odwrotnie aniżeli azotynów. W górnym biegu ilość ich była wyższa aniżeli w dolnym i wahała się w granicach od 0,1 mg/l N do 2,0 mg/l N. W rzece Szewniance również azotanów było niewiele, bo 0,15 mg/l N na obu stanowiskach.

Chlorki wahały się w rz. Kamiennej w szerokich granicach od 7,7 mg/l Cl do 19,0 mg/l Cl, przy czym, ogólnie biorąc, ilość ich wzrastała wzdłuż biegu rzeki. Znacznie mniejsze ilości wykrywano powyżej aniżeli poniżej ujścia ścieków. Szczególnie wyraźnie zaznacza się to zjawisko poniżej ujścia ścieków z odlewni żeliwa i emalierni, (st. 4) — 19 mg/Cl i poniżej ujścia ścieków z rzeźni miejskiej (st. 6) 16 mg./l Cl w Skarżysku Kamiennej. Na st. 8, 9, 10 w obrębie Starachowic —10,7 mg/l Cl i poniżej ujścia rzeki Szewnianki (st. 16) — 17,7 mg/l. Rzeka Szewnianka posiadała chlorków od 10,7 mg/l Cl do 23,1 mg/l Cl.

Zawartość siarczanów w rz. Kamiennej również wyraźnie zwiększa się poniżej ujścia ścieków odlewni żeliwa i emalierni (st. 4) — 20 mg/l SO_4 i poniżej rzeźni miejskiej (st. 6) — 22 mg/l SO_4 w Skarżysku. W rejonie Starachowic ilość siarczanów utrzymywała się na jednakowym poziomie, a mianowicie 22 mg/l SO_4. W okolicy Ostrowca, na punktach położonych wyżej, ilość siarczanów była niższa (na st. 12 — 13,3 mg/l SO_4) aniżeli na znajdujących się niżej (st. 16 — 16,0 mg/l SO_4). W Szewniance ilość siarczanów w stosunku do innych składników jest niewielka: na st. 14 — 5,4 mg/l SO_4, na st. 15 — 16 mg/l SO_4.

Zawartość fosforanów w rz. Kamiennej zbadano jedynie w okolicy Ostrowca, przy czym największą ilość stwierdzono w stawie (st. 12), mianowicie 0,45 mg/l PO_4. W innych punktach ilość fosforanów wynosiła około 0,05 mg/l PO_4. W Szewniance ilość fosforanów wahała się od 0,05 mg/l PO_4 do 0,1 mg/l PO_4.

Najwyższa ilość żelaza ogólnego wyniosła w rz. Kamiennej 1,7 mg/l Fe (st. 16) po wpływie rz. Szewnianki, posiadającej bardzo dużo żelaza ogólnego. Podwyższenie ilości żelaza ogólnego w rz. Kamiennej następowało: poniżej ujścia ścieków parowozowni w Skarżysku-Kamiennej (st. 3) — 1,0 mg/l Fe, poniżej ujścia ścieków z odlewni i emalierni (st. 4) — 1 mg/l Fe i poniżej ujścia kanału fabrycznego w Starachowicach. (st. 10) — 1,2 mg/l Fe. Zjawisko to pozostaje w związku z wpływem ścieków do rzeki z wyżej podanych ośrodków przemysłowych, zawierających związki żelaza.

Twardość ogólna wody rz. Kamiennej wahała się od 3,4 do 9,2 stopni niemieckich. Badana woda na-

Tablica 4.

Skład fizyczno-chemiczny ścieków odprowadzanych do rz. Kamiennej i jej dopływu rz. Szewnianki.

Stanowisko	Skarżysko 19.V.1949.					Starachowice 21.VI.1949.						Ostrowiec Świętokrzyski 18–19.IX.1949.									
Cecha / Nr.:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI
Temperatura °C.	20/16	20/165	—	—	20/195	165/16	165/19	16/155	16/15	225/25	225/24	225/235	22/17	225/29	225/34	225/45	225/35	225/32	225/40	105/29	—
Mętność mg/*l* SiO_2	20	120	20	40	270	50	35	100	70	5	7	38	7	7	7	20	135	140	7	50	140
Barwa mg/*l* Pt	12	28	35	27	225	55	27	80	55	15	15	150	20	25	20	25	15	17	30	30	90
Zapach	z 1 R	z 3 G	z 2 S	z 2 R	z 5 G	z 3 G	z 1 S	z 3 G	z 3 G	z 2 R	z 1 G	z 2 S	z 2 R	z 1 R	z 1 G	z 2 R	z 2 R	z 2 R	z 1 R	z 2 R	z 3 G
Odczyn (pH)	7,0	6,8	10,5	8,3	6,9	7,7	7,6	7,4	7,3	7,5	7,3	7,3	7,6	7,5	7,4	7,5	7,1	7,2	7,5	7,2	6,5
Zasadowość mg/*l* $CaCO_3$	80	145	40	110	—	140	75	150	150	125	145	135	125	135	130	125	140	175	125	170	265
Sucha pozostałość mg/*l*	324	356	—	332	1198	277	173	496	273	205	225	319	202	212	221	249	420	477	220	410	843
Pozost. po prażeniu mg/*l*	292	258	—	294	802	225	140	331	220	170	187	254	156	170	168	178	333	396	162	343	669
Strata przy prażeniu mg/*l*	32	98	—	38	396	52	33	165	53	35	38	65	46	42	53	71	87	81	58	67	174
Ciała rozpuszczone mg/*l*	—	308	—	—	862	227	162	266	238	—	—	224	—	—	—	—	348	376	—	315	424
Ciała rozp. miner. mg/*l*	—	254	—	—	744	203	130	228	210	—	—	180	—	—	—	—	285	311	—	263	346
Ciała rozp. lotne mg/*l*	—	54	—	—	118	24	32	48	28	—	—	44	—	—	—	—	63	65	—	52	78
Zawiesiny mg/*l*	—	48	—	—	336	50	11	230	35	—	—	95	—	—	—	—	72	101	—	95	421
Zawiesiny miner. mg/*l*	—	4	—	—	58	22	10	93	10	—	—	74	—	—	—	—	48	85	—	80	323
„ lotne mg/*l*	—	44	—	—	278	18	1	117	25	—	—	21	—	—	—	—	24	116	—	15	96
Chlorki mg/*l* Cl′	7,75	50,5	—	19,0	194,0	29,5	10,7	33,2	33,2	10,7	12,7	18,7	8,7	11,7	12,2	12,2	51,0	51,5	10,2	32,2	22,0
Żelazo ogólne mg/*l* Fe	1,8	1,8	—	4,8	2,8	0,7	0,6	3,2	2,4	0,3	0,3	2,6	0,4	0,6	0,4	0,8	2,4	4,0	0,4	3,2	4,0
Siarczany mg/*l* SO_4''	50,0	45,0	—	52,0	80,0	22,0	22,0	22,0	25,0	10,0	11,4	11,4	20,0	18,2	22,2	20,0	20,0	22,2	20,0	26,6	10,0
Siarkowodór mg/*l* H_2S	n. w.	obec.	n. w.	n. w.	obec.	n. w.	n. w.	obec.	n. w.	n. w.	n. w.	n. w.	n. w.	n. w.	n. w.	n. w.	obec.	obec.	n. w.	obec.	n. w.
Azot ogólny mg/*l* N	6,530	19,282	2,02	3,10	87,1	22,45	1,76	23,64	16,824	—	—	—	—	0,665	—	—	—	1,424	—	2,148	11,096
Azot organiczny mg/*l* N	0,58	8,26	1,66	0,81	17,0	4,60	0,43	10,90	2,68	—	—	—	—	0,20	—	—	—	1,00	—	1,52	8,80
Azot albuminowy mg/*l* N	—	3,76	—	0,21	16,0	2,94	0,20	5,48	2,16	—	—	—	—	0,04	—	—	—	0,04	—	0,16	5,36
Azot amonowy mg/*l* N	0,25	11,02	0,04	0,12	70,0	16,60	0,30	12,54	14,04	0,03	0,04	0,50	0,04	0,04	0,04	0,03	0,16	0,12	0,02	0,16	2,24
Azot azotynowy mg/*l* N	1,700	0,002	0,320	0,170	n. w.	0,450	0,030	n. w.	0,004	0,013	0,014	0,020	0,015	0,025	0,028	0,020	0,080	0,104	0,017	0,068	0,006
Azot azotanowy mg/*l* N	4,00	n. w.	—	2,00	0,10	0,80	1,00	0,20	0,10	0,40	0,30	0,35	0,40	0,40	0,45	0,35	0,30	0,20	0,50	0,40	0,05
Utlenialność mg/*l* O_2	7,0	43,0	52,0	15,0	300,0	230,0	6,6	420,0	200,0	4,1	5,2	39,5	4,0	3,2	7,4	7.6	15,0	22,8	6,7	12,8	91,0
B. Z. $T._5$ mg/*l* O_2	8,0	BZT_1 64,6	23,6	14,0	—	105,0	20,5	BZT_4 160,0	60,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45,7	—
Oleje mineralne mg/*l*	obec.	—	3918	obec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fosforany mg/*l* PO_4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—

leży więc do wód miękkich. Najwyższą twardość 9,2 stop. niem. stwierdzono po wpływie do Kamiennej wód z rz. Szewnianki. Wody Szewnianki wykazywały twardość 18,2 stop. niem. (st. 14) i 12,3 stop. niem. (st. 15). W wodzie rz. Kamiennej prawie we wszystkich wypadkach była to twardość węglanowa. Stosunkowo wysoką była twardość niewęglanowa w Szewniance — 7,8 stop. niem. (st. 14).

Z wyjątkiem jednego stanowiska poniżej ujścia rz. Szewnianki w Ostrowcu (st. 16), nie napotkano w rz. Kamiennej niższego nasycenia tlenem jak 79,61% (st. 11). Po wpływie wód rz. Szewnianki % nasycenia tlenem spada do 59,75%. Jak z powyższego wynika, odcinek rzeki objęty badaniami nie był zagrożony deficytem tlenowym. Natomiast w rzece Szewniance nasycenie tlenem wynosiło od 3,33% do 15,10%, co wskazywałoby na to, że nasycenie tlenem w pewnych okresach może się znaleźć na granicy deficytu.

Najwyższe wartości utlenialności przypadały na stanowiska położone poniżej ujścia ścieków w Skarżysku (st. 2) — 10,4 mg/l O_2, i na st. 16 poniżej ujścia rz. Szewnianki w Ostrowcu — 37,2 mg/l O_2. Najniższą utlenialność posiadała rz. Kamienna powyżej Starachowic pod Wąchockiem (st. 7) — 3,2 mg/l O_2. Woda Szewnianki posiadała bardzo wysoką utlenialność na st. 14 — 240,0 mg/l O_2 a na st. 15 — 91,0 mg/l O_2.

Biochemiczne zapotrzebowanie tlenu po 5 dobach w wodzie rzeki Kamiennej było stosunkowo niskie i ulegało wzdłuż biegu rzeki nieznacznym wahaniom, wyjątek stanowi st. 16. gdzie B.Z.T. osiąga maximum — 32,2 mg/l O_2. Również dość wysoką wartość osiąga B.Z.T. poniżej ujścia ściek. zakł. metalowych — 8,2 mg/l O_2. W wodzie rz. Szewnianki B.Z.T. było bardzo wysokie. Poniżej ujścia ścieków miejskich (st. 14) — 734,0 mg/l, a poniżej ujścia ścieków fabrycznych (st. 15) — 108,3 mg/l O_2.

Oleje mineralne wystąpiły w wodzie rz. Kamiennej poniżej ujścia ścieków z parowozowni (st. 13) oraz powyżej i poniżej ujścia z odlewni żeliwa i emalierni (st. 4 i 5) w Skarżysku Kamiennej.

2. Wody ściekowe odprowadzane do rz. Kamiennej i rz. Szewnianki (tab. 4).

W rejonie Skarżyska-Kamiennej odprowadzane są do rzeki Kamiennej ścieki z następujących zakładów przemysłowych: wytwórni wyrobów metalowych (st. I i st. II), z parowozowni (st. III i st. IV), z fabryki naczyń emaliowanych, z odlewni żeliwa i emalierni i z rzeźni miejskiej (st. V).

Ogólna ilość ścieków na st. I wynosi około 2000 m³/dobę. W tym około 1200 m³ na dobę przypada na ścieki przemysłowe, a 800 m³ na dobę na ścieki miejskie. Ścieki z st. I idą dwoma drogami. Część ścieków przemysłowych (st. I) głównie chłodniczych, o znacznej zawartości olejów mineralnych i dużej ilości azotynów, są odprowadzane rowami drenażowymi bezpośrednio do rzeki. Na drodze tej znajdują się dwa osadniki z kratami, mające odgrywać rolę łapaczy olejów, w okresie badania — zaniedbane i nieczynne. Większość ścieków oraz ścieki miejskie (st. II) za pomocą wspólnego kolektora odprowadzane są do oczyszczalni ścieków. („Stacja biologiczna"). Ścieki przemysłowe nie są poddawane uprzedniej obróbce. „Stacja biologiczna" jest położona na terenach zalewanych przy wysokim stanie rzeki Kamiennej. Urządzenie składa się z trzech osadników Imhoffa i złóż zraszanych. Oczyszczalnia w okresie badania była nieczynna. Ścieki przechodziły wprawdzie przez dwa osadniki Imhoffa, które jednakże były zaniedbane, źle utrzymane. Złoże było w stanie remontu. Pola osadowe były próżne i zalane wodą po ostatniej powodzi. Wszystkie ścieki były odprowadzane wprost do rz. Kamiennej. Ścieki te były mętne, o wyraźnym zapachu gnilnym. Pod względem chemicznym posiadały jednakże cechy ścieków rozcieńczonych, co prawdopodobnie spowodowane było zmieszaniem z wodami melioracyjnymi.

Ścieki z terenu parowozowni w Skarżysku-Kamiennej składają się z odpływów sanitarnych z budynków biurowych, w których pracowało 65 osób oraz z odpływów technicznych, powstających przy użyciu kotłów parowozowych.

Sumaryczna ilość ścieków na dobę wynosi około 75 m³, w czym około 5 m³ ścieków sanitarnych i około 70 m³ ścieków technicznych. Ścieki spod parowozów przepływają przez studzienki, w których zatrzymuje się część olejów smarowych. Następnie, po zmieszaniu ze ściekami sanitarnymi, początkowo kanałem krytym a częściowo otwartym były odprowadzane do rz .Kamiennej.

Jakkolwiek ścieki te pod względem chemicznym posiadają charakter ścieków rozcieńczonych, ze względu jednak na znaczną zawartość olei mineralnych stanowią niebezpieczeństwo dla rzeki.

W fabryce naczyń emaliowanych ścieki (ca 12 m³ na dobę) powstają przy płukaniu naczyń po wytrawieniu kwasem. Zawierają one znaczne ilości żelaza, resztki kwasu solnego oraz resztki emalii.

Ścieki odprowadzane są z obrębu zabudowań fabrycznych kanałami otwartymi do moczarów przylegających do fabryki. Tereny te nie posiadają bezpośredniego kontaktu z rzeką. Może istnieć kontakt podziemny, lub przypadkowo, w czasie powodzi.

W odlewni żeliwa i emalierni ścieki powstają przy studzeniu (granulacji) emalii oraz przy płukaniu piasku stosowanego do czyszczenia odlewów. Ilości ścieków nie dało się ustalić ale w każdym razie nie przekraczają one 50 m³ na dobę. Zakład nie posiada urządzeń do oczyszczania ścieków, które są bądź bezpośrednio odprowadzane do rzeki, bądź do stawu kontaktującego z rzeką.

Ścieki z rzeźni (st. V) czynnej 3 razy w tygodniu. których przeciętna ilość wynosi 12 m³ na jeden dzień ubojowy odprowadzane są do trójkomorowego dołu gnilnego i następnie krytym i częściowo otwartym kanałem wpływają do rzeki. Po drodze do tego kanału dopływają wody opadowe z wyżej położonej zamieszkałej ulicy. Ścieki uchodzące do rzeki wykazują znaczne stężenie, szczególnie jeżeli chodzi o chlorki, związki azotowe i organiczne.

W rejonie Starachowic, obejmującym 5 zakładów przemysłowych oraz osiedla, ścieki przemysłowe (około 1500 m³ na dobę) i domowe (około 2.000 m³ na dobę), z wyjątkiem ścieków wielkopiecowych, odprowadzane są za pomocą kanalizacji do oddzielnej oczyszczalni. Oczyszczalnia składa się z krat, piaskownika i osadników typu Imhoffa. Złoża biologiczne są zniszczone.

Ścieki wielkopiecowe przechodzą przez osadnik własny i są wpuszczane do otwartego kanału fabrycznego. Kanał łączy się z rzeką. W rejonie tym zbadano wody ściekowe z fabr. środków transportowych (st. VI), które co do jakości nie przedstawiały większego niebezpieczeństwa dla odbiornika.

Również ścieki wielkopiecowe (st. VII) po przejściu przez osadnik nie posiadają składu zagrażającego odbiornikowi.

Badania ścieków z kolektora głównego (st. VIII) wykazały, że mamy do czynienia ze ściekami o średnim stężeniu. Analiza ścieków po przejściu przez oczyszczalnię stwierdziła ich widoczny stopień oczyszczenia (redukcja zawiesiny, utlenialność, B.Z.T.), jednakże w stopniu niedostatecznym.

W rejonie Ostrowca Świętokrzyskiego hutnicze wody ściekowe (około 24,000 m³ na dobę), wchodzą do rz. Szewnianki dopływu Kamiennej osobnym krytym kanałem. Ścieki domowe z całego osiedla fabrycznego, (około 2.000 m³ na dobę), po przejściu przez osadnik, odprowadzane są do rzeki Szewnianki powyżej dopływu kanału z huty oddzielnym kanałem. Miasto Ostrowiec nie jest skanalizowane.

Wody ściekowe z poszczególnych oddziałów zakładów fabrycznych (st. X, st. XI, st. XII, st. XIII, st. XIV, st. XV, st. XVI i st. XIX) poddano badaniu. Stwierdzono, że z niewielkimi wyjątkami nie wykazywały specjalnego zanieczyszczenia. Jedynie wody z płuczki gazów wielkopiecowych (st. XVII i st. XVIII) nawet po przejściu przez osadnik zawierają znaczne ilości zawiesin mineralnych. Uwidaczniało się to w składzie ostatecznego wypływu ścieków (st. XX).

Tablica 5.

Zestawienie wyników badań bakteriologicznych rz. Kamiennej i jej dopływu rz. Szewnianki.

Stanowisko Nr:	rz. Kamienna k/Skarżyska 19.V.1949.						rz. Kamienna k/Starachowic 21.VI.1949.				rz. Kamienna		rz. Szewnianka		rz. Kamienna
Cecha	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	14.	15.	16.
Ogólna liczba kolonii w 1 ml. wody na żelatynie po 48 godz. w t 20° C.	34.200	32.300	31.000	24.000	26.000	500.000	1.200	2.400	6 800	8.600	2.000	2.000	250.000	515.000	320.000
Ogólna liczba kolonii w 1 ml. wody na agarze po 24 godz. w t. 37° C.	14.000	17.500	8.500	6.500	3.500	232.000	570	860	6.000	6 000	150	300	70.000	200.000	37.000
Miano Coli	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,001	0,1	0,1	0,01	0,01	0,01	1,0	0,001	0,001	0,001

Ścieki z osiedla fabrycznego (st. XXI) posiadają charakter ścieków domowych rozcieńczonych.

b. Badania bakteriologiczne.

1. Wody rzeczne.

Ilustracją do stanu zanieczyszczenia bakteriologicznego rzeki Kamiennej i rzeki Szewnianki jest tab. 5. Jak widać z niej woda rz. Kamiennej powyżej Skarżyska-Kamiennej (st. 1) posiadała miano Coli 0,1, ilość kolonii bakterii na żelatynie wynosiła 34.200, na agarze — 14.400. W rejonie miasta, na dalszych punktach objętych badaniami, zaobserwowano wzrost zanieczyszczenia, co wyrażało się mianem Coli 0,01. Bardzo wyraźne zanieczyszczenie rzeki pod wzgl. bakteriologicznym powodują ścieki z rzeźni miejskiej (st. 6), co wyraża się mianem Coli 0,001 i liczbą kolonii na żelatynie 500.000, na agarze — 232.000.

Rzeka Kamienna w okolicy Starachowic miała zanieczyszczenie bakteriologiczne dużo niższe aniżeli w rejonie Skarżyska. Miano Coli wahało się od 0,1 powyżej miasta (st. 7) do 0,01 poniżej ujścia ścieków (st. 9 i 10). Ilość kolonii na żelatynie wahała się od 1.200 do 8.600, na agarze od 570 do 6.000.

Odcinek rz. Kamiennej powyżej dopływu wód hutniczych (st. 11) i staw (st. 12) nie wykazały większego zanieczyszczenia pod wzgl. bakteriologicznym. Natomiast woda rz. Kamiennej poniżej ujścia dopływu rz. Szewnianki (st. 16) była bardzo silnie zanieczyszczona pod wzgl. bakteriologicznym ;miano Coli wynosiło 0,001, ilość kolonii na żelatynie — 320.000, na agarze — 37.000.

Rzeka Szewnianka na st. 15 posiadała jeszcze silniejsze zanieczyszczenie bakteriologiczne aniżeli rz. Kamienna na st. 16. Woda rzeki Szewnianki powyżej ujścia wód hutniczych wykazywała nieco mniejsze zanieczyszczenie opd wzgl. bakteriologicznym aniżeli poniżej. Było ono jednak i tu duże, wyrażało się następującymi liczbami: miano Coli — 0,001, ilość kolonii na żelatynie — 250.000, na agarze — 70.000.

Tablica 6.

Zestawienie wyników badań bakteriologicznych ścieków odprowadzanych do rz. Kamiennej i jej dopływu rz. Szewnianki.

Stanowisko Nr.: / Cecha	I.	II.	XX.
Ogólna liczba kolonii w 1 ml. wody na żelatynie po 48 godz. w temp. 20° C.	71.600	775.000	210.000
Ogólna liczba kolonii w 1 ml. wody na agarze po 24 godz. w temp. 37° C.	113 000	250 000	40.000
Miano Coli	0,1	0,001	0,001

2. Wody ściekowe.

Badaniu bakteriologicznemu poddano tylko niektóre wody ściekowe. W okolicy Skarżyska-Kamiennej zbadano pod względem bakteriologicznym wody chłodnicze (st. I), które wykazały pewien stopień zanieczyszczenia i ścieki z wylotu oczyszczalni (st. II), które posiadały duży potencjał zanieczyszczeniowy: miano Coli 0,001, ilość kolonii na żelatynie 775.000, na agarze 250.000. Próba ścieków do badania bakteriologicznego z rzeźni podczas transportu uległa zniszczeniu.

W rejonie Ostrowca zbadano ścieki hutnicze (st. XX) uchodzące do rz. Kamiennej. Badania wykazały, że ścieki te posiadają znaczny stopień zanieczyszczenia pod wzgl. bakteriologicznym, miano Coli wynosiło 0,001, ilość kolonii na żelatynie 210.000, na agarze 40.000.

C. Badania biologiczne.

Badania biologiczne obejmowały plankton roślinny i zwierzęcy pod wzgl. jakościowym i ilościowym oraz organizmy zamieszkujące dno zbiornika. Poza tym zbadano skład jakościowy martwej zawiesiny czyli tzw. tryptonu. W sestonie, czyli całkowitej zawiesinie wody, zarówno w wodzie rzeki Kamiennej jak i rz. Szewnianki zawsze przeważał trypton, czyli martwy składnik, nad planktonem — żywym składnikiem. Trypton stanowiły głównie szczątki roślin i zwierząt niższych i wyższych, mniej lub więcej zmacerowane. Ze składników mineralnego pochodzenia wyróżniono ziarna piasku, napotkano również inne, bliżej nieokreślone kryształki, prawdopodobnie ściekowego pochodzenia. Ze składników również ściekowego pochodzenia znajdowano włókna celulozy w dużych skupieniach. pochodzące prawdopodobnie z papieru (st. 2).

W planktonie roślinnym rz. Kamiennej oraz w jej dopływie rz. Szewniance wyróżniono ogółem 51 gatunków glonów. Gatunkowo dominowały okrzemki. Pod wzgl. ilościowym również przeważały okrzemki. Zaznaczyć jednak należy, że fitoplankton badanych rzek był ilościowo ubogi, znajdowano bowiem tylko od 6 do 183 egzemplarzy roślinnych w 1 l wody.

Prześledzono przynależność znalezionych gatunków do systemu Kolkwitz'a i Marsson'a. Jak wy-

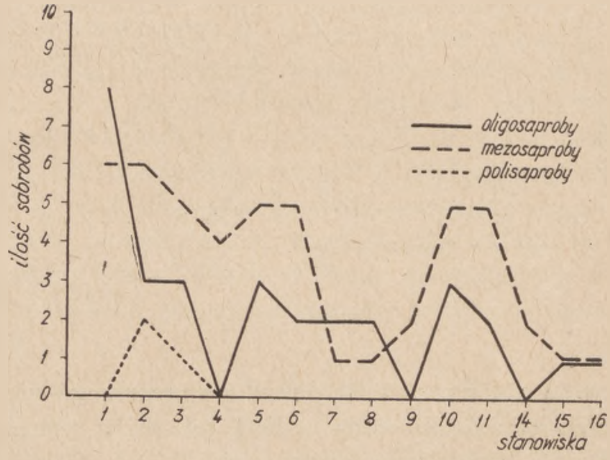
nika z wykresu 1 w fitoplanktonie rz. Kamiennej powyżej ujścia ścieków (st. 1) dominowały oligosaproby — organizmy charakterystyczne dla wód czystych obok mezosaprobów — organizmów wód nieznacznie zanieczyszczonych. Poniżej ujścia ścieków (st. 2) i ujścia ścieków parowozowni (st. 3), pojawiają się polisaproby — organizmy wód zanieczyszczonych. Poniżej odlewni i emalierni (st. 4) zniknęły oligosaproby i polisaproby, napotykano wyłącznie mezosaproby. Na następnych stanowiskach objętych badaniami do stanowiska 8 włącznie w Skarżysku i w Starachowicach przeważają mezosaproby. Poniżej ujścia ścieków koło Wierzbnika całkowicie znikają oligosaproby. Pojawiają się one na następnych punktach, ale zawsze pod wzgl. ilości gatunków ustępują miejsca mezosaprobom.

Plankton roślinny rz. Szewnianki (wykres 1) był bardzo ubogi zarówno pod wzgl. ilościowym jak i jakościowym. Powyżej ujścia kanału z Huty Ostrowiec (st. 14) występowały jedynie mezosaproby w ilości dwóch gatunków. Poniżej kanału (st. 15) pojawiły się już oligosaproby.

Zooplankton rz. Kamiennej był również ubogi i dominowały w nim wrotki przed widłonogami. W jednym litrze wody znajdowano po kilka lub kilkanaście egzemplarzy organizmów zwierzęcych. Tylko w trzech przypadkach, poniżej ujścia ścieków przemysłowych (st. 4, st. 5, st. 9) ilość ta była wyższa od 20-tu. Stan ten ilustruje wykres 2. Prześledzenie przynależności do systemu Kolkwitz'a i Marsson'a form zwierzęcych wyróżnionych w zooplanktonie nie pozwoliło na wyciągnięcie wniosków o stanie zanieczyszczenia rz. Kamiennej. W rz. Szewniance nie napotkano w ogóle żadnych organizmów zwierzęcych planktonowych.

O wiele bardziej jasny obraz stanu zanieczyszczenia rz. Kamiennej dały badania organizmów zamieszkujących dno, wśród których ilościowo przeważały skąposzczety (Oligochaeta) i larwy Chironomidae.

Wykres 3 przedstawia występowanie saprobów zwierzęcych w dnie. Jak widzimy, mezosaproby, czyli organizmy wód wykazujących pewien stopień zanieczyszczenia występowały na wszystkich punktach obejmujących badania na rzece Kamiennej. Gatunki charakterystyczne dla wód czystych — oligosaproby napotkano powyżej Skarżyska (st. 1) i powyżej ujścia ścieków w Starachowicach (st. 7 i 8). Znaleziono je również poniżej ujścia ścieków starachowickich (st. 9), co świadczyłoby o niezbyt wielkim zanieczyszczeniu w tym punkcie rzeki.



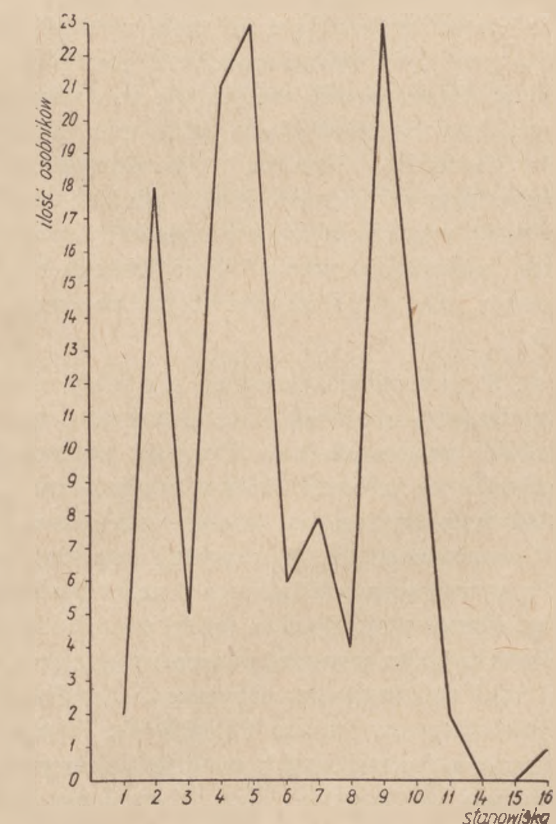
Wykr. 1.

Polisaproby — organizmy żyjące w wodach zanieczyszczonych, znajdowano na prawie wszystkich stanowiskach, za wyjątkiem stanowiska powyżej Skarżyska (st. 1).

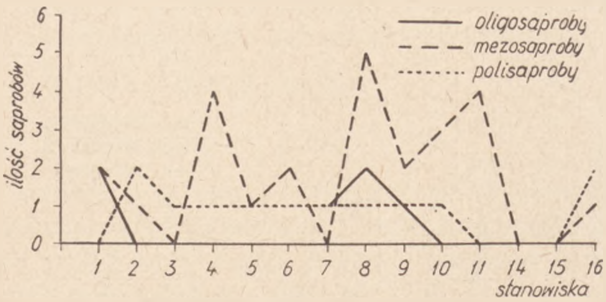
W rz. Szewniance nie znaleziono żadnych zwierzęcych organizmów dennych.

E. OMÓWIENIE WYNIKÓW I WNIOSKI

W okresie przeprowadzonych badań, a więc w maju, czerwcu i październiku 1949 r., rzeka Kamienna, jak wynika z powyższych rozważań. by-



Wykr. 2.



Wykr. 3.

ła zbiornikiem posiadającym na poszczególnych swych odcinkach wodę różnej jakości z punktu widzenia higieniczno-sanitarnego.

Rz. Kamienna powyżej ujścia ścieków wytwórni (st. 1), jak wykazały badania fizyko-chemiczne, bakteriologiczne i biologiczne, posiadała wodę bardzo nieznacznie zanieczyszczoną. Stan ten uległ zmianie poniżej ujścia tych ścieków (st. 2). Zwiększona utlenialność i ilość związków azotowych wskazuje na zanieczyszczenie związkami organicznymi. Badania bakteriologiczne wskazują również na znaczne zanieczyszczenia. W planktonie i w mule z dna stwierdzono organizmy charakterystyczne dla wód zanieczyszczonych. W tryptonie występowały liczne włókna celulozy (papier). Woda w rz. Kamiennej w tym punkcie posiada charakter wody powierzchniowej wykazującej znaczny stopień zanieczyszczenia. Dodać jeszcze należy, że ścieki wpływające do rzeki w chwili pobierania prób były prawdopodobnie rozcieńczone wodami melioracyjnymi, wpływ ich na rzekę był więc osłabiony. Poniżej ujścia ścieków z parowozowni w Skarżysku Kamiennej zanieczyszczenie fizyko-chemiczne było nieco inne. Tutaj na powierzchni wody występują oleje mineralne. Z punktu widzenia bakteriologicznego i biologicznego zanieczyszczenie było mniejsze aniżeli na poprzednim punkcie.

Na st. 3 stan zanieczyszczenia nie uległ zasadniczo zmianie, jakkolwiek ilość chlorków i sucha pozostałość zwiększyła się. Również poniżej ujścia ścieków w odlewni żeliwa i emalierni (st. 4) większych zmian w stanie zanieczyszczenia nie zauważono. Ścieki z wyżej wspomnianej f-ki nie wprowadzają dalszego zniekształcenia wody rz. Kamiennej. Dopiero ścieki z rzeźni miejskiej w Skarżysku powodują wyraźne zanieczyszczenie rzeki pod względem fizyczno - chemicznym i bakteriologicznym (miano Coli 0,001). W planktonie i mule z dna nie znajdowano jednak organizmów charakterystycznych dla wód zanieczyszczonych. Nasuwa się więc wniosek, że ścieki z rzeźni wpływają na zmianę składu chemicznego i bakteriologicznego, nie zakłócają jednak biologii rzeki.

Woda rzeki Kamiennej na odcinku od Skarżyska do Starachowic, pomiędzy st. 6 a st. 7 ulega wyraźnemu samooczyszczeniu, rzeka Kamienna bowiem pod Wąchockiem powyżej Starachowic posiadała charakter wody powierzchniowej nieznacznie zanieczyszczonej. Podobne cechy wykazywała woda ze stawu w Starachowicach w miejscu ujęcia dla wodociągów (st. 8). Poniżej ujścia ścieków z oczyszczalni koło Wierzbnika (st. 9) w okresie badania zauważono zwiększenie zanieczyszczenia; uwidoczniły to przede wszystkim badania bakteriologiczne. Stan ten był wywołany z całą pewnością ściekami z oczyszczalni, które, jak wykazały badania, nie są dostatecznie oczyszczone. Poniżej ujścia kanału fabrycznego (st. 11) stan zanieczyszczenia znów ulega poprawie, prawdopodobnie na skutek rozcieńczenia. Pod wzgl. chemicznym bowiem woda rz. Kamiennej wykazywała nieznaczne zanieczyszczenie. Badania bakteriologiczne wykazywały również wyraźne zanieczyszczenie. Równowaga biologiczna również nie została całkowicie przywrócona.

Pomiędzy Starachowicami a Ostrowcem Świętokrzyskim woda rz. Kamiennej ulega samooczyszczeniu, nie wraca jednak do stanu, jaki był powyżej Starachowic.

Rzeka Kamienna w rejonie Ostrowca Świętokrzyskiego powyżej ujęcia jej dla huty (st. 12) i w stawie posiadała wodę w okresie badania nieznacznie zanieczyszczoną.

Rzeka Szewnianka była badana jedynie w okolicy Ostrowca. Tu w odległości mniej niż 1 km wchodzą do niej dwa kanały. Jeden kanał z osadnika ścieków miejskich, drugi z wodami odpływowymi przemysłowymi. Rzeka Szewnianka poniżej ujścia ścieków miejskich (st. 14) posiadała charakter rzeki bardzo silnie zanieczyszczonej. Zanieczyszczenie jest tak duże, że uniemożliwia rozwój organizmów zwierzęcych. Stan ten jest wywołany częściowo przez ścieki miejskie odprowadzane w dużej ilości i niedostatecznie oczyszczone do rzeki oraz prawdopodobnie przez ścieki cukrowni znajdujących się powyżej. Wody odpływowe hutnicze (st. XX) nie wykazuje większych zanieczyszczeń poza znacznymi ilościami zawiesin mineralnych. Nic więc dziwnego, że wpływem swym nie pogarszają stanu zanieczyszczenia rz. Szewnianki ale wprost przeciwnie, poprawiają. Stan wody rz. Szewnianki nadal jest jednak niezadowalający.

Woda rz. Kamiennej poniżej ujścia rz. Szewnianki (st. 16) wykazuje charakter wody powierzchniowej wyraźnie zanieczyszczonej głównie na

skutek dopływu wód rz. Szewnianki. Badania chemiczne i bakteriologiczne wykazały bardzo silne zanieczyszczenia. Organizmy roślinne i zwierzęce w planktonie i mule dennym już się pojawiły. Przeważały jednak polisaproby.

Jak wynika z powyższego, w obrębie rz. Kamiennej od Skarżyska do Ostrowca można wyróżnić trzy odcinki ze względu na powtarzające się zanieczyszczenia rzeki. Były to odcinki w okolicy miast i ośrodków przemysłowych: Skarżyska-Kamiennej, Starachowic, Ostrowca Świętokrzyskiego.

Powyżej każdego z tych miast rzeka jest mniej zanieczyszczona aniżeli poniżej. Jednak, jak zaznaczyliśmy, rzeka coraz trudniej sobie radzi z zanieczyszczeniami. Woda powyżej Ostrowca jest bardziej zanieczyszczona aniżeli powyżej Skarżyska i Starachowic.

Ogólnie stan zanieczyszczenia rz. Kamiennej nie był w okresie badania jeszcze groźny. Poważne zniekształcenia wody wprowadzają jednak: ścieki zakł. metalowych, ścieki z rzeźni miejskiej w Skarżysku Kamiennej, ścieki wypływające z oczyszczalni w Starachowicach oraz wody rzeki Szewnianki dopływu rz. Kamiennej. Trzy pierwsze źródła zanieczyszczenia mogą być jeżeli nie całkowicie, to częściowo zlikwidowane, a to przez racjonalne eksploatowanie istniejących oczyszczalni. Oczyszczalnie te w okresie badania, jak wykazała analiza ścieków oczyszczonych, nie pracowały sprawnie.

Gorzej przedstawia się sprawa zanieczyszczenia rz. Kamiennej wodami rz. Szewnianki. Rzeczka ta poważnie zanieczyszcza rzekę Kamienną. Należało by przeprowadzić badania tej rzeki osobno i zbadać ją wzdłuż jej biegu aż do ujścia. W pracy niniejszej Szewnianka została zbadana jedynie w swej dolnej partii. Potraktowano ją bowiem jedynie jako źródło zanieczyszczenia rzeki Kamiennej.

Inż. JERZY ROLEWICZ

Hydroelewatory

Wstęp

Zadaniem niniejszego artykułu jest zwrócenie uwagi na poważne korzyści, jakie dać może w praktyce zastosowanie hydroelewatorów.

Zastosowanie hydroelewatorów jest u nas prawie zupełnie nieznane. Szersze zastosowanie tego typu urządzenia znalazły m. inn. w górnictwie Związku Radzieckiego.

Hydroelewatory służą do podnoszenia wody — w szczególnym wypadku znajdują one zastosowanie, jako dysze głębokiego ssania, jako pompy strumieniowe przy podłączeniu oddzielnych urządzeń do centralnej sieci ogrzewań dalekosiężnych, do transportu wymytego piasku w kopalniach złota itp. Do spraw tych wrócimy w końcu artykułu, na razie jednak zajmować się będziemy najbardziej elementarną instalacją służącą do podnoszenia wody.

Hydroelewatory nie zostały dotychczas opracowane w należyty sposób. Niżej podany sposób obliczania oparty jest raczej na danych praktycznych. Pewną trudność sprawia również brak ustalonej terminologii. Nazwy zostały podane poniżej z myślą o tym. aby sama treść nazwy możliwie blisko definiowała przedmiot. Przede wszystkim ustalimy ściśle pojęcie hydroelewatora. Zasady, na podstawie których pracują współczesne pompy, są niezbyt liczne, a mianowicie:

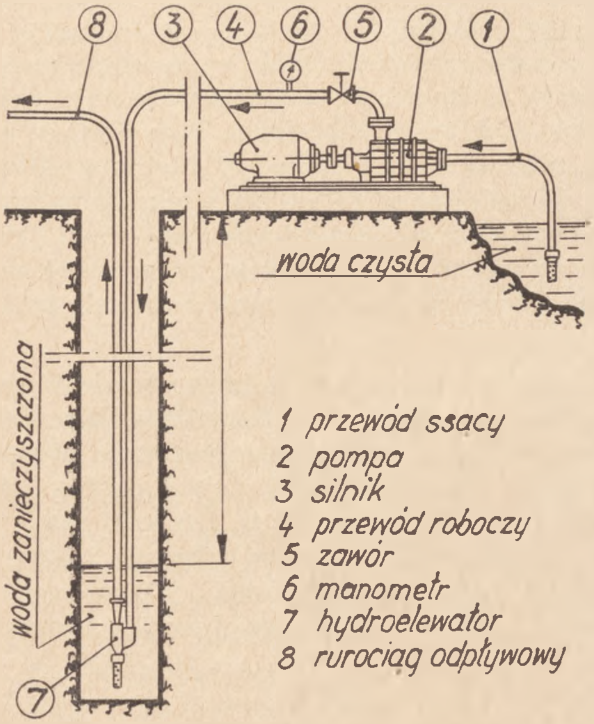
1. Zmiana objętości — na tej zasadzie działają pompy tłokowe, rotacyjne, trybowe itp.
2. Siła odśrodkowa — pompy odśrodkowe.
3. Lepkość i tarcie — pompy śrubowe.
4. Uderzenie wodne — tarany.
5. Bezpośrednie przenoszenie energii od jednego strumienia do drugiego.

Na tej zasadzie opierają się wszystkie pompy strumieniowe. Szczególny rodzaj tych pomp, w których energia przenoszona jest z jednego strumienia cieczy na drugi strumień cieczy, nazywać będziemy hydroelewatorami.

I. Ogólny opis i zasady działania hydroelewatorów.

Rys. 1 przedstawia najbardziej typową i zarazem najprostszą instalację hydroelewatora. Woda robocza pod ciśnieniem doprowadzona jest przez rurociąg roboczy (4) do hydroelewatora (7) zanurzonego w studzience z której mamy pompować ciecz. Przez rurociąg (8) wypływa na zewnątrz mieszanina wody roboczej i pompowanej. Źródło wody roboczej jest nam zasadniczo obojętne: może to być wodociąg miejski, pompa, woda z naturalnego zbiornika górskiego i t.p.

Instalacja tego typu mogłaby znaleźć szerokie zastosowanie m. innymi w Warszawie, gdzie w bardzo wielu domach, szczególnie w silniej zagłębio-



Rys. 1.

nych kotłowniach, podchodzi woda podskórna. Wszystkie te domy zaopatrzone są w elektropompy. Elektropompy te na ogół są czynne dość rzadko i to tylko w pewnych okresach roku. Zamiast elektropompy z powodzeniem można by zastosować hydroelewator włączony do sieci wodociągowej. Hydroelewator ma jeszcze tą zaletę, iż jest nieczuły na zanieczyszczenie piaskiem itp. Mimo całej prostoty urządzenia, a może właśnie dzięki niemu, instalacja tego typu nie wzbudza u odbiorców zaufania i każdy instalator uważa pompę za coś pewniejszego. Pogląd ten, zgoła nieuzasadniony, należy zwalczać.

Rysunek 2 przedstawia przekrój hydroelewatora. Jest to najmniejszy typ wykonany z 3-ch części lanych. Małe hydroelewatory na ogół odlewa się z brązu. Konstrukcja hydroelewatora musi być wykonana w sposób, który by zapewniał sprawne działanie, zgodne z następującym schematem. Przez rurociąg (1) woda pod odpowiednim ciśnieniem doprowadzona jest do korpusu (2). Wewnątrz korpusu odlane jest kolanko (3) zamknięte zwężonym wylotem (4). Przez otwór o średnicy (d) wypływa z dużą szybkością strumień wody roboczej (napędowej). Strumień przepływając przez komorę mieszadłową (6), porywa za sobą wodę zassaną przez króciec wlotowy (5). Mieszanie wody roboczej i zassanej przepływa następnie przez gardziel (7), skąd dostaje się do dyszy (8), w której energia kinetyczna, dzięki łagodnej redukcji szybkości, zostaje zamieniona na energię potencjalną (energię ciśnienia). Im większa jest szybkość mieszaniny, tym wyższe można uzyskać podnoszenie. Granic teoretycznych nie ma, jednak przy dużym podnoszeniu skutek użyteczny spada tak nisko, że na ogół stosuje się hydroelewatory do głębokości 25 — 30 m., aczkolwiek istnieją instalacje pracujące przy głębokości ok. 80 m.

II. Konstrukcja i obliczanie hydroelewatora.

Podstawowymi wymiarami, które trzeba określić przystępując do budowy hydroelewatora są:

1. Średnica „d“ wylotu dla wody roboczej.
2. Średnica „D“ przelotu w gardzieli.

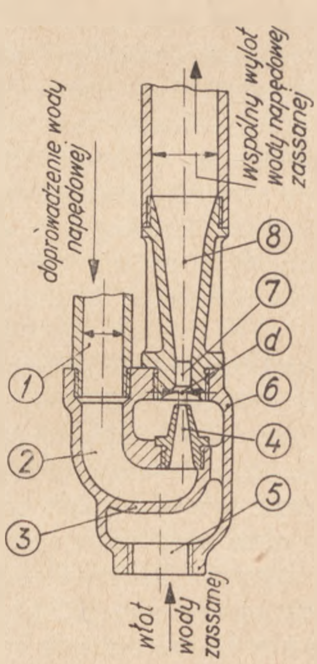
Przede wszystkim przystąpimy do określenia tych wymiarów. Otóż jeśli mamy zbudować hydroelewator, są podane co najmniej dwie wielkości:

Wydajność użyteczna Q_u ,którą chcemy osiągnąć, oraz głębokość ssania H z której mamy czerpać wodę.

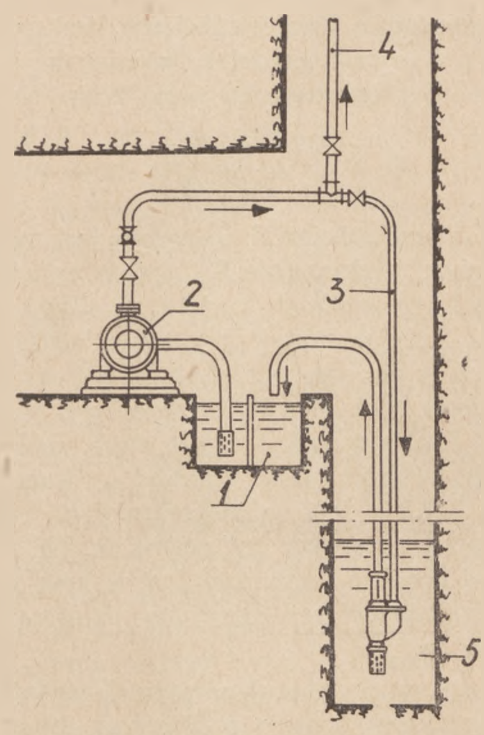
Trzecia wielkość może być w pewnych wypadkach zadana, względnie możemy ją obrać — jest to ciśnienie wody roboczej. Jeśli wodę czerpiemy z wodociągu miejskiego, wielkość ta jest zadana, jeśli stawiamy oddzielną pompę, wielkość ciśnienia możemy sami oznaczyć.

Teraz będziemy starali się oznaczyć ilość wody roboczej Q_r. Na razie w tym celu wykorzystamy załączony wykres.

Wykres podaje stosunek wody użytecznej Q_u do wody roboczej Q_r $\frac{Q_u}{Q_r} = m$. Mając podane: głębokość ssania H_s i ciśnienie wody roboczej H_r z wykresu odczytujemy „m“.



Rys. 2.



Rys. 3.

Bierzemy dla przykładu głębokość ssania $H_s = 20$ m. i ciśnienie robocze $H_r = 55$ m., odczytujemy z wykresu $m = 0{,}8$.

Jeśli założymy, że wydajność użyteczna $Q_u = 50$ l/min.. to ilość wody roboczej $Q_r = Q_u : m = 50 : 0{,}8 = 62{,}5$ l/min.

Całkowita ilość wody wyrzucanej przez hydroelewator:

$$Q_c = Q_u + Q_r = 50 + 62.5 = 112.5 \text{ l/min.}$$

Przystępujemy do obliczenia średnicy wylotu dla wody roboczej Q_r. Szybkość wypływu wody z wylotu $v_1 = \sqrt{2gH_1}$, gdzie H_1 równa się $H_1 = H_r + H_s$ — opory, tzn., że do ciśnienia roboczego, którym dysponujemy na powierzchni, należy dodać zagłębienie hydroelewatora oraz odjąć straty w rurociągu doprowadzającym wodę roboczą do wylotu.

Wychodząc z wyżej podanego wzoru ustalamy bardziej dogodną dla nas postać

$$d = 2.2 \sqrt{\frac{Q_r}{\sqrt{H_1}}}$$

we wzorze tym Q podane w l/min.

H „ w m. słupa wody

d „ w mm.

Drugą podstawową średnicą jest przekrój gardzieli. Szybkość wody w gardzieli musi być wystarczająca, aby energia kinetyczna, zamieniona na energię potencjalną, dała ciśnienie potrzebne na pokonanie głębokości ssania H_s z wzorów

$$1)\ v_2 = \sqrt{2gH_2} \quad \text{oraz} \quad 2)\ Q_c = \frac{\pi D^2}{4} \times v_2$$

wyznaczamy

$$D = 2.2 \sqrt{\frac{Q_c}{\sqrt{H_2}}}$$

we wzorze tym oznaczono j.w. Q_c l/m, D w mm. $H_2 = H_s +$ straty w rurociągu wypływowym. Wielkość strat wskutek oporów w rurociągach bierzemy z tabel mając całkowity przepływ, długość rurociągu i średnicę.

Powracając do przykładu cyfrowego przeprowadzimy dalsze obliczenie.

Ustaliliśmy:

Wydajność użyteczną $Q_u = 50$ l/min.

„ wody roboczej $= 62{,}5$ l/min

„ całkowitą $Q_c = 112{,}5$ l/min.

Głębokość ssania $H_s = 20$ m.

Ciśnienie wody roboczej $H_r = 5\ 5$m.

Dodatkowo przyjmujemy: Całk. długość rurociągu roboczego 30 m., Ø 30 mm.

Całk. długość rurociągu wypływowego 25 m. Ø 40 mm.

Średnica wylotu $d = 2.2 \sqrt{\frac{Q_r}{\sqrt{H_1}}} = 2.2 \sqrt{\frac{50}{\sqrt{72.9}}} = 5.3$ mm.

gdyż $H_1 = H_r + H_s +$ opory $= 55 + 20 + 0.070 \times 30 = 72.9$ m

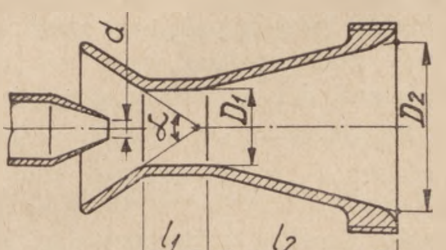
Średnica gardzieli $D = 2.2 \sqrt{\frac{Q_c}{\sqrt{H_2}}} = 2.2 \sqrt{\frac{112.5}{\sqrt{21.88}}} = 10.8$ mm

gdyż $H_2 = H_s +$ opory $= 20 + 25 \times 0.075 = 21.88$ m

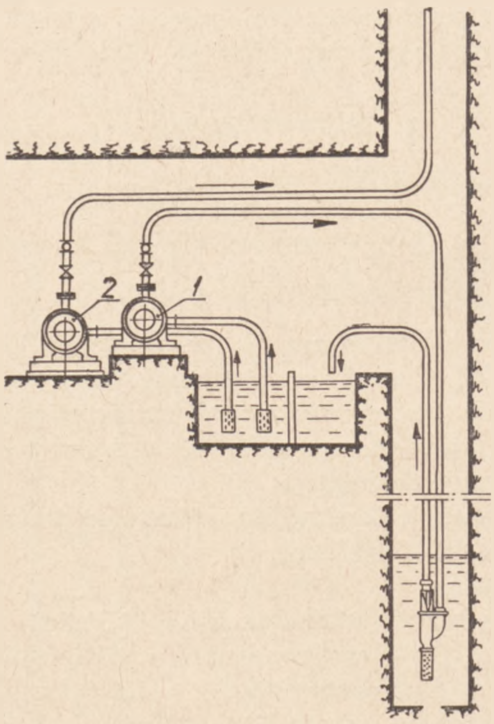
Na tym krótkim rachunku kończy się właściwie obliczanie hydroelewatora.

W dalszym ciągu rozważać będziemy szczegóły konstrukcyjne.

Rysunek 4 przedstawia komorę mieszadłową.



Rys. 4.



Rys. 5.

Konstrukcja komory nastręcza najwięcej wątpliwości. Niektórzy konstruktorzy dają nieznaczny kąt rozwarcia α równy 12^0 oraz określają średnicę „Dm" w ten sposób, aby szybkość zassanej wody użytkowej w pierścieniu wokół wylotu „d" nie przekraczała 3 m/sek. Otrzymuje się w ten sposób długą komorę mieszadłową, co ma sprzyjać dobremu przenoszeniu energii i dokładnemu wymieszaniu się strumieni.

Praktyka jednak nie usprawiedliwiła stosowania tak małego kąta rozwarcia i obecnie stosuje się kąty rozwarcia do 90^0 i nie wywiera to ujemnego wpływu na skutek użyteczny.

Obliczanie średnicy „D" gardzieli podaliśmy wyżej: wskazana długość $1_1 = 1{,}0$ do 1,2 D.

Średnicą mniejszą dyszy wylotowej D_1 jest średnica gardzieli, średnicą większą — średnica rury wylotowej. Długość dyszy określamy przyjmując kąt rozwarcia dyszy 8 — 10^0. Większego rozwarcia dyszy nie wolno stosować, gdyż grozi to oderwaniem strumienia od ścianek. Jak najbaczniejszą uwagę należy zwracać na obróbkę gardzieli i dyszy — powierzchnie te powinny być polerowane.

O ile długość dyszy wypada zbyt znaczna, można przy wylocie, gdzie szybkość wody jest już znacznie zmniejszona, dać większe poszerzenie, jak to wskazano na rysunku.

III. Skutek użyteczny.

Określenie skutku użytecznego, t.j. stosunku pracy użytecznej do pracy włożonej nie nastręcza na ogół trudności. Przy hydroelewatorach powstają jednak pewne wątpliwości i dlatego, aby uniknąć jakiejkolwiek niejasności, określimy wyraźnie

$$\eta = \frac{Q_u \cdot H_s}{Q_r \cdot H_r}$$

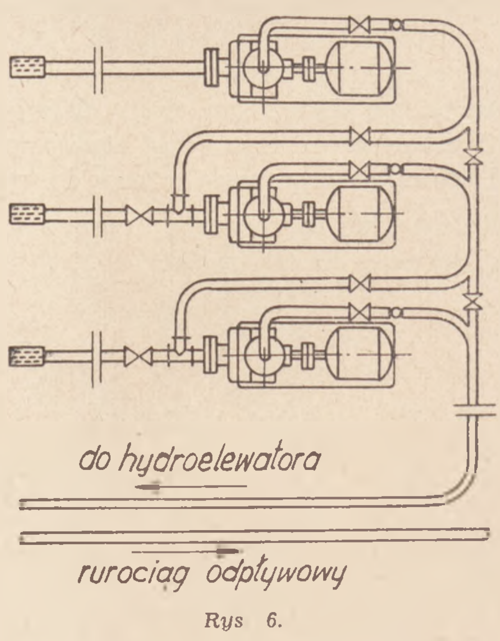
gdzie ciśnienie robocze H_r mierzone jest na powierzchni ziemi, podnoszenie H_s podaje wysokość od dolnego lustra wody do wylotu rurociągu wypływowego. Badając skutek użyteczny, stwierdzamy iż jest on w pierwszym rzędzie zależny od stosunku ciśnienia roboczego H_r do wysokości podnoszenia H_s. Jeśli stosunek ten jest stały, spółczynnik „m" jest również stały. Wartość η waha się w granicach 0,2 — 0,3, najkorzystniejsze warunki otrzymujemy stosując „m" równe ok. 0,5.

Na tej zasadzie zbudowany jest wykres, z którego poprzednio korzystaliśmy przy określeniu spółczynnika „m".

Hydroelewatory zaczęły odgrywać poważniejszą rolę w praktyce dopiero w ostatnich latach, chociaż po raz pierwszy zostały zbudowane przez Thomsona w roku 1852. Jednak przez długie lata uważano, że hydroelewatory z natury rzeczy mają tak niski skutek użyteczny, że nie warto poświęcać im wiele zainteresowania i zakres zastosowania hydroelewatorów ograniczał się prawie wyłącznie do instalacji laboratoryjnych.

IV. Typowe instalacje hydroelewatorów.

Najprostsza instalacja hydroelewatora pokazana jest na rys. 1. Pompa ustawiona na powierzchni, zasilana z rzeki lub innego źródła, czerpie wodę ze studzienki, którą należy odwadniać. Przy zala-



Rys 6.

niu np. piwnic domów, dowolną pompą strażacką można przeprowadzić odwodnienie przy użyciu hydroelewatora. Ma to następujące zalety:

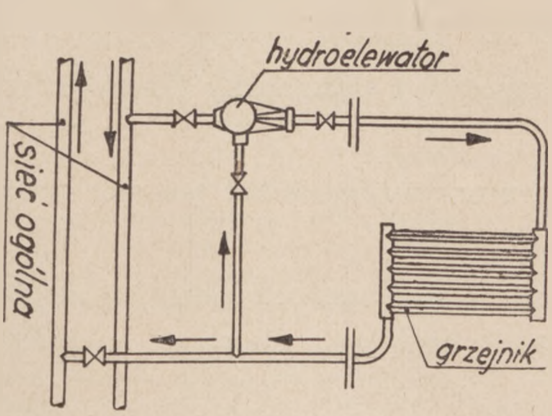
1) pompa nie jest narażona na uszkodzenie, gdyż pompuje tylko czystą wodę,
2) nie jesteśmy związani ani głębokością ssania, ani odległością od pompy, gdyż odpadają rurociągi ssawne sprawiające najwięcej kłopotów przy prowizorycznych instalacjach.

Stosowanie hydroelewatorów przy dużych głębokościach nie jest jednak korzystne z uwagi na obniżający się skutek użyteczny. Przy głębszych robotach kopalnianych możemy stosować układ wskazany na rys. 3. Woda zamulona z hydroelewatora (5) wylewa się do zbiornika (1) umieszczonego na poziomie pośrednim. Zbiornik przedzielony odpowiednio urządzonym filtrem, pozwala na oczyszczenie wody, którą zabiera pompa (2). Część wody, jako woda robocza wraca rurociągiem (3) do hydroelewatora, część poprzez rurociąg (4) odprowadzona jest ponad szyb.

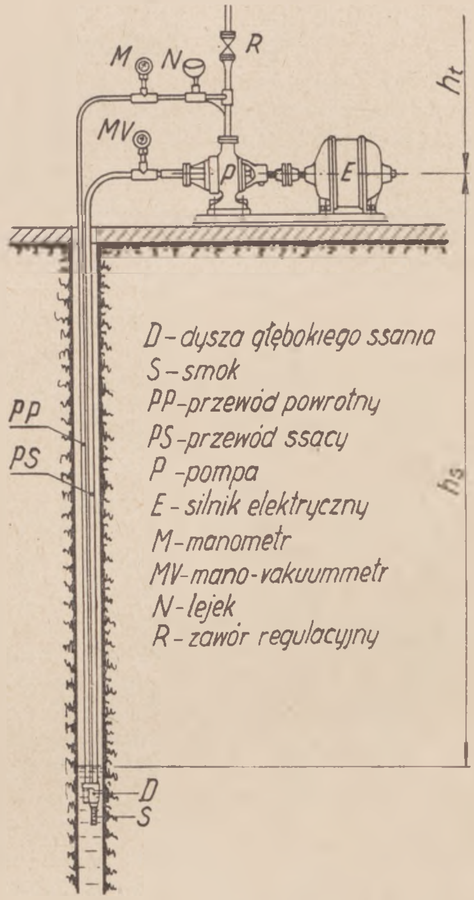
W uzależnieniu od warunków miejscowych, szczególnie przy większych wysokościach podnoszenia, może być korzystniej, zamiast jednej pompy, stosowanie dwu pomp. Instalację taką przedstawia załączony rys. 5. Pompa (1) obsługuje wyłącznie hydroelewator, pompa (2) przeznaczona jest do wypompowywania wody ze zbiornika pośredniego. Instalacje hydroelewatorowe nadają się również dobrze do pracy w szybach pionowych, jak w pochylniach. Hydroelewator nie wymaga ustawienia pionowego, należy jedynie uwzględnić przy obliczeniu straty w rurociągach, które przy pochylniach wypadają znacznie dłuższe.

V. Schematy większych urządzeń hydroelewatorowych.

Przy prowadzeniu większych robót czy to górniczych, czy też ziemnych (np. budowa kanału) warunki pracy w miarę postępu robót ulegają znacz-



Rys. 7.

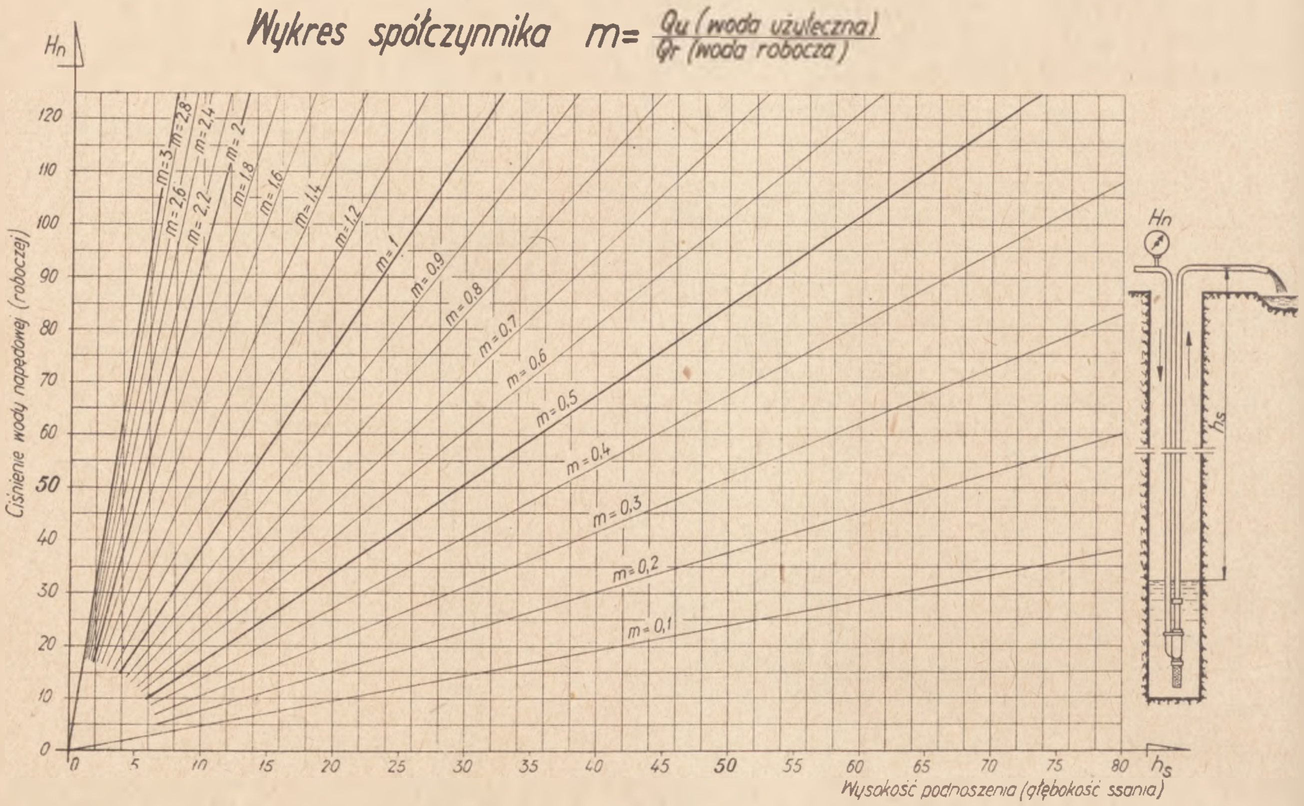


Rys. 8.

nym zmianom. Jak już to wyżej omawialiśmy, skutek użyteczny η urządzeń hydroelewatorowych nie jest zbyt wysoki — jeśli poza tym doprowadzimy wodę o niewłaściwym ciśnieniu, skutek ten ulegnie dalszej obniżce. Niezależnie od tego roboty te często nie pozwalają nawet na chwilowe choćby zatrzymanie, należy więc przewidzieć odpowiednią rezerwę. Załączony schemat (rys. 6) daje wiele możliwości. Pompy mogą być łączone szeregowo dla zwiększenia wysokości podnoszenia lub mogą pracować równolegle dla zwiększenia wydajności. O ile jedna jest rezerwowa, to może zastąpić każdą z pozostałych — oczywiście wskazane jest użycie pomp jednakowych. Jeśli użyte zostały pompy różne, to należy dać baczną uwagę na prawidłowość połączeń.

VI. Rozliczne zastosowanie hydroelewatorów.

Najczęściej spotykanym u nas urządzeniem przy zastosowaniu hydroelewatora, są instalacje pompowe z dyszami głębokiego ssania. Obliczenie dysz należy prowadzić w sposób podany wyżej, jedynie należy uwzględnić zdolność ssania pompy równą



ok. 5 m. i odpowiednio redukować potrzebną wysokość podnoszenia. Rys. 8 przedstawia instalację dyszy.

Hydroelewatory stosowane są na większą skalę przy budowie kanałów. Hydroelewatory znalazły zastosowanie nie tylko dla transportu wykopanej ziemi, ale również, zmontowane na barkach, używane są do wydobywania z dna rzeki piasku i żwiru. Wodę pod ciśnieniem dostarczają potężne zespoły pompowe zmontowane na tychże barkach.

Jedne z ciekawszych zastosowań hydroelewatorów wskazuje rys. 7. Ogólna sieć c.o. nie jest bezpośrednio podłączona do aparatów grzejnych, ale za pośrednictwem hydroelewatora, który czerpie wodę z powrotu. Osiąga się tą drogą poważne korzyści, a mianowicie:

1) zmniejszenie kosztów budowy i eksploatacji sieci cieplnej, dzięki możliwości zastosowania większej różnicy temperatur.
2) możność dowolnej regulacji spółczynnika zmniejszenia przez co można dostosować się do indywidualnych żądań odbiorcy pod względem temperatury.

Powyżej podane przykłady zastosowania hydroelewatorów nie wyczerpują oczywiście wszystkich możliwości, wskazują jednak dobitnie, że hydroelewatory zasługują na większe zainteresowanie.

Reforma systemu pieniężnego w Polsce przyspieszy wykonanie Planu Sześcioletniego i wzmocni siłę gospodarczą kraju.

Wzmocnionej i ustabilizowanej gospodarce musi odpowiadać mocna, trwała i wysokowartościowa waluta.

Masy pracujące należycie oceniają przełomowe znaczenie reformy walutowej, jako dalszy krok w kierunku przyspieszenia budowy podstaw socjalizmu w Polsce!

Wiadomości praktyczne

Anomalia ruchowe w małych gazowniach.

Artykułem niniejszym chcę zapoczątkować serie artykułów popularnych z dziedziny gazownictwa, o treści dostępnej nie tylko dla fachowców z wykształceniem wyższym, lub średnim, ale dla gazowników nie posiadających wiedzy teoretycznej.

Bardzo często spotykam się ze zdaniami kierowników gazowni i gazmistrzów (zwłaszcza małych gazowni), będących prenumeratorami organu naszego Zrzeszenia, że poziom artykułów jest dla nich niedostępny ze względu na „doktorskie" dociekania przyczyn, skutków i problemów z dziedziny gazownictwa.

Większość referatów drukowanych w „Gazie, Wodzie i Techn. San." winna być popularną, mającą na celu fachowe dokształcanie personelu gazowni małych, których na terenie kraju jest znaczna większość, a których prowadzenie techniczne pozostawia wiele do życzenia.

Celem mojego referatu jest wykazanie błędów najistotniejszych i najczęściej spotykanych w obsłudze małych gazowni.

Luźne uwagi zawarte w artykule są spostrzeżeniami poczynionymi podczas przeprowadzenia inspekcji technicznych na gazowniach Dolnego Śląska.
Anomalia poniższe są wynikiem bądź to nikłego wyszkolenia kadr fachowych, bądź też niedokładności personelu odpowiedzialnego za stan techniczny gazowni.

Jeszcze na początku roku 1949 zdarzały się fakty, że gazownie, będące w ruchu posiadały jedynie czynny piec gazowniczy o temperaturze odgazowania ca 600°C z zamurowanymi kanałami powietrza „wtórnego" z otwartymi na oścież drzwiczkami szlakowymi generatora; z aparatów czynny jedynie ssak i zbiornik gazowy — dziurawy, pozatykany szmatami i kołkami drewnianymi, oraz czynną sieć gazową o stratach ca 80%. Inne aparaty odstawione z ruchu, lub włączone w ruch, ale niespełniające swego zadania ze względu na otwarcie zasuw obejściowych.

Obecnie jeszcze spotykamy zakłady gazowe o odstawionych niektórych aparatach czyszczących, jest to wynikiem nieświadomości kierownictwa Zakładu skutków i strat, jakie ponoszą gazownie podczas tak anormalnego ruchu.

Bardzo częstym zjawiskiem spotykanym przy rozprowadzaniu gazu jest zjawisko powstawania zanieczyszczeń (osadów) w sieci na skutek wadliwego działania aparatów czyszczących i chłodzących. Osady te powodują zmniejszenie przekrojów sieci, jej zatykania, zanieczyszczenie gazomierzy, przyborów gazowych itp. Zanieczyszczania te skracają czasokres pracy gazomierzy i przyborów, zwiększając koszt obsługi ich utrzymania, ponadto przyspieszają korozję przewodów i aparatów, zwiększają koszt ich utrzymania i są powodem strat w gospodarce gazowni.

Należy dołożyć usilnych starań, aby gaz był należycie oczyszczony z zanieczyszczeń przed jego wprowadzeniem w sieć.

Obecnie przejdę do omówienia poszczególnych anomalii ruchowych w poszczególnych urządzeniach i aparatach gazowych, wskazując jednocześnie na poprawną pracę urządzenia.

Należy pamiętać, że nawet mała niedokładność przy prowadzeniu ruchu gazowni może spowodować ogromne straty nie tylko techniczne, ale i gospodarczo-finansowe.

Piece Gazownicze.

Najczęściej spotykanym, wprost notorycznym błędem, popełnianym przy obsłudze pieców gazowniczych jest „nieodpalanie" resztek gazów, wydobywających się z retort przy ich otwieraniu.

Zapalanie resztek gazu, przy pomocy lontu, przeciwdziała wybuchowi gazu, powodującego wstrząsy pieca, powstawanie nieszczelności w obmurzu i w samych retortach, oraz nierzadko i nieszczęśliwy wypadek opalenia twarzy i głowy obsługującego piec gazowniczy.

Obsługa samego generatora pozostawia także wiele do życzenia, nieutrzymywanie lustra wodnego pod rusztami wzdłużnymi, niechłodzenie rusztów schodkowych i niezarzucanie ich mokrym miałem koksowym jest niedopuszczalne. Powoduje to raz, przepalanie się rusztów schodkowych, po drugie fałszywe zasysanie powietrza „pierwszego" całą powierzchnią na której umieszczone są ruszta schodkowe, wówczas kiedy dopływ powietrza powinien mieć miejsce tylko spodem paleniska tj. spod rusztów wzdłużnych, w wypadku odwrotnym powietrze „pierwsze" przechodzące przez ruszta schodkowe powoduje formowanie się żużla nie na ruszcie poziomym lecz nad sklepieniem drzwi generatora, skąd trudno go usunąć; ponadto na skutek spalania się gazu generatorowego wytwarzanego w niższych warstwach koksu nagrzewa b. silnie obmurze nad drzwiczkami generatora i powoduje straty gazu generatorowego.

Woda puszczona na ruszta schodkowe powinna ściekać z jednego schodka na drugi ustawionych pochyło w stronę paleniska, a nie odwrotnie, co bardzo często spotykamy w generatorach. Do chłodzenia nie należy używać tak dużych ilości wody, aby jej nadmiar przelewał się i tworzył „jeziora" przy generatorze; wystarczy taka ilość wody, która następnie zdoła w tym czasie odparować z popielnika, powodując łatwą łamliwość żużla, tak iż nadmiar wody nie odpływa przez przelew na zewnątrz pieca.

Gazownie posiadające doprowadzone przewody parowe do generatora powinny „parować" generator nie tylko dla zwiększania szlaki, ale także i w celu zmniejszenia koksu do podpału na skutek tworzenia się w ten sposób gazu wodnego o kaloryczności wyższej niż gaz generatorowy.

Sama obsługa generatora podczas jego szlakowania, odbywa się zbyt długo powodując w ten sposób ziębienie generatora, a tym samym i pieca. Zaleca się aby na czas szlakowania przymknąć zasuwę ciągu kominowego.

Generator winien być ładowany do pełna, w miarę możności gorącym koksem z retort lub komór. Zbyt niska warstwa załadowanego koksu powoduje obfitowanie gazu generatorowego w dwutlenek węgla, ponieważ w tym wypadku spalanie następuje jak w zwykłym palenisku, gdzie proces odtleniania nie znajduje miejsca, a wręcz

przeciwnie odbywa się jeszcze dalsze spalanie wytwarzanego w małej ilości tlenku węgla. Należy pamiętać, że dwutlenek węgla niechętnie widzimy w składzie gazu i powinno być go jak najmniej.

Jednym z dalszych błędów zwiększających nam niewspółmiernie „podpał" generatora jest stosowanie na gazowniach zbyt wysokiego ciągu kominowego dochodzącego przy piecach retortowych nawet do powyżej 15 mm sł. wody.

Należy tak przymykać zasuwy ciągu kominowego — dławić je na tyle na ile pozwoli temperatura w piecu, aby nie był on za zimny. Przy „dławieniu" generatora, przy otwarciu wzierników nad generatorem winien wydobywać się lekko płomień.

Obsługa retort oprócz wyżej wspomnianego „odpalania" posiada i inne poważne niedociągnięcia, jak nierównomierne ładowanie retort, nieczyszczenie rur wzlotowych i nieuszczelnianie retort i komór.

Do dzisiejszego dnia istnieją gazownie, w których wszystkie retorty ładuje się w jednej godzinie, powodując przez to oziębienie pieca i przy równomiernym ssaniu przez cały okres odgazowania ogromne wahania w wartości opałowej wyprodukowanego gazu. Retorty, lub komory winno ładować się na zmianę co pewien określony okres czasu i należy pamiętać że czas ładowania powinien wypadać w połowie gazowania innej retorty wzgl. komory.

Regulacja temperatury pieca pozostawia także wiele do życzenia. Wśród niewyszkolonych gazowników istnieje mniemanie, że piec gazowniczy tym lepiej pracuje („tym lepiej rozgrzewa się") im posiada większy ciąg. Jest to najbardziej fałszywe założenie jakie można stosować przy piecach gazowniczych. Przypominam, że przy piecach gazowniczych ciąg kominowy należy „dławić".

Temperatura komór wzgl. retort w piecach gazowniczych lustrowanych podczas inspekcji, nie tylko że była nierównomierna pomiędzy różnymi retortami, ale także i nierównomierna w poszczególnych częściach retorty lub komory. Świadczy to o nieumiejętności manewrowania zasuwami „równomiernej temperatury", o nieumiejętności postępowania przy regulacji pieca.

Rzadziej spotykanym zjawiskiem jest niezdawanie sobie sprawy przez personel techniczny z zależności temperatury od czasu odgazowania. Spotkałem wypadki, że przy zmniejszonej produkcji gazowni postępowano w ten sposób, że zwiększano niewspółmiernie czas odgazowania, nie zmieniając temperatury odgazowania a przecież wiadomo jest, że te dwa parametry są do siebie odwrotnie proporcjonalne.

Temperatura pieca winna być dostosowana do czasu gazowania i należy pamiętać, że przy zbyt wysokiej temperaturze i dłuższym czasie odgazowania, odgazowany węgiel — koks przepala się tracąc na swojej wartości, podpał generatora przez przeciąg od całkowitego odgazowania do „wyciągnięcia" retorty zużywa się bezużytecznie a obmurze komór czy retort ulega przetopieniu.

Bardzo częstym zjawiskiem zwłaszcza w małych gazowniach jest zbyt niska wydajność gazu z węgla wynosząca poniżej 30 m³/100 kg. przy zbyt wysokiej kaloryczności gazu dochodzącej do 5000 kal/m³ i więcej. Takie postępowanie jest nie tylko nierentowne dla zakładu gazowego, ale także niekorzystne z punktu widzenia ogólnokrajowego, gdzie dążymy do zaoszczędzenia jak największych ilości węgla gazowniczego.

Przy dobrze prowadzonych piecach retortowych wydajność nie powinna spaść poniżej 350 m³ z 1 t. węgla a wahać się w granicach do 400 m³ przy stosowaniu suchej destylacji.

Dowodem tego i dla przykładu podam, że dzięki zwracaniu szczególnej uwagi na wskaźniki wydajności, przeciętna wydajność na terenie Dolnego Śląska w gazowniach małych, wyłączywszy gazownie I i II-ej klasy wynosiła w roku 1948 — 32 m³ ze 100 kg. węgla, a w roku 1949 już 38,7 m³ ze 100 kg. węgla, przy tym nie stwierdzono narzekań konsumentów na jakość gazu.

Katastrofalnie przedstawia się wskaźnik podpału generatora wynoszący 42%, a spowodowany niecałkowitym wykorzystaniem pieców. Przy powyższym należy zwrócić uwagę, że przy szlakowaniu wydobywa się spore ilości koksu nie zupełnie spalonego, zdatnego do dalszego użytku. Koks taki „pogeneratorowy" powinien być odsiewany i zużywany do celów grzejnych, natomiast wagową ilość koksu przesianego należy odjąć od ilości koksu zużytego do generatora, zmniejszając w ten sposób automatycznie wskaźnik podpału.

Ssaki gazowe.

Gazownie pracują ze zbyt dużym „zanurzeniem" w odbieralniku, dochodzącym ponad 50 mm., powodującym przez to zwiększenie ssania i przeciążenie ssaka.

Utarło się zdanie, że wysokość „zanurzenia" winna wynosić 50 mm. sł. w. Założenie takie jest zupełnie błędne i nie powinno być stosowane w gazowniach. Należy pamiętać, że wysokość „zanurzenia" zależna jest od różnych parametrów.

Podczas pracy ssaka „zanurzenie" w odbieralniku powinno być takie, aby ssak pracował jak najlżej nie zasysając jednakże w odbieralniku powietrza. Należy zwracać uwagę, aby zanurzenie w odbieralniku było jak najniższe i wahało się w granicach 10 — 30 mm. sł. w przy zachowaniu w wym. ostrożności, przy ciśnieniu w odbieralniku $\pm$ 0.

Spotkałem zakłady pracujące ze ssaniem dochodzącym do 70 mm. sł. w., przy długości rury produkcyjnej zaledwie 20 m. Wzrost ssania do tak wysokiej liczby spowodowany został „zabiciem" kolanka rury odbieralnikowej, nieczyszczonej od dłuższego czasu. Należy pamiętać, aby przed „ciągnięciem" retory oczyścić rurę wlotową i fajkową od nagromadzonego na jej ściankach paku, smołę w odbiornikach wybierać jak najczęściej. Niewykonanie powyższego przy równoczesnym niedopatrzeniu obsługi może spowodować „zabicie" rury wlotowej, niemożność zasysania gazu a więc i wzrost ciśnienia w komorze co pociąga za sobą możliwości rozsadzenia komory.

Należy pamiętać, aby ssanie gazu było jak najniższe przy dopuszczalnej wydajności, kaloryczności i ciśnieniu w odbieralnikach wynoszącym $\pm$ 0.

Ponieważ spotkałem na terenie Dolnego Śląska i Pomorza Zachodniego ssaki wbudowane za odsmalaczem, więc przestrzegam te zakłady, które nie posiadają odsmalaczy a mają je zamiar wbudowywać, że takie umiejscowienie ssaka jest wręcz błędne. W tych wypadkach praca odsmalacza i ssaka była bezproduktywna. Ssak umieszczony

przed odsmalaczem a za chłodnikami spełnia swoje zadanie, bowiem gaz zostaje rzucony na kosz odsmalacza z dużo większym ciśnieniem niż ssaniem, gdyby znajdował się poza odsmalaczem.

Zwiększone niewspółmiernie ssanie oprócz wpływu na zmniejszenie kaloryczności na skutek zasysania powietrza i spalin przez nieszczelności komory, powoduje także zwiększenie zawartości naftalenu w gazie. Na skutek zassania powietrza przez nieszczelności komór, następuje spalenie cząsteczek gazu węglowego i następnie przegrzanie węglowodorów (grupy benzolowej), zawartych w gazie i parach smoły i zwiększone z tym wydzielanie się naftalenu.

Ściśle związane konstrukcyjnie z ssakami są regulatory ssania obejściowe, które jednakże w większości gazowni są odstawione. Regulacja odbywa się zasuwami wlotowymi ssaka i dławieniem przelotu gazu. Takie postępowanie jest niedopuszczalne, ponieważ stwarza niebezpieczeństwo produkcji. Regulowanie ssania powinno odbywać się tylko przy pomocy regulatorów ssania.

Chłodnice

Jednym z głównych błędów popełnianych przy obsłudze chłodników, jest dopuszczanie do zbyt wysokiej temperatury gazu poza zegarem stacyjnym, przekraczającej 30°C zamiast dopuszczalnej 15° C, na skutek zbyt mało intensywnego chłodzenia powoduje przez to niezupełne oddzielanie par wody, smoły, amoniaku i innych zanieczyszczeń w chłodnikach, co zwiększa ilość kondesatów i zanieczyszczeń w sieci (przy temperaturze 15° C gazu i produkcji 2000 m^3 gazu ilość kondensatów wynosi 25 litrów).

Spotkałem się w gazowniach z przerobionymi instalacjami zasilającymi chłodnice wodne wodą chłodzącą w kierunku przelotu gazu. W tym wypadku nie jest stosowana zupełnie zasada przeciwprądu, na której to oparta jest praca wszelkich aparatów czyszcząco-chłodzących, chłodnice nie spełniały swego zadania.

Trzecią anomalią jest zbyt szybkie chłodzenie gazu. Chłodzenie gazu powinno odbywać się powoli, w wypadku nagłego chłodzenia nie otrzymamy spodziewanych wyników.

Zdolność aparatów chłodzących i innych na gazowniach małych jest wykorzystana zaledwie w 50% i dlatego też nie należy włączać w ruch wszystkich aparatów jednoimiennych. Zbędne odstawić i traktować jako rezerwę, przez co zmniejsza się ich zużycie, przy pierwotnym ruchu obojętnym nie spełniającym swego celu. Należy pamiętać, że w chłodnikach usuwamy najszkodliwsze zanieczyszczenia gazu — wodą, powodującą szybką korozję sieci, oraz pary smoły, naftalenu powodującą zatkania tj. zmniejszenia przekroju sieci, co jest gospodarczo bardzo niepożądanym zjawiskiem.

Odsmalacz.

W tej dziedzinie czyszczenia gazu panuje istna anarchia. W 30% gazowni odsmalacze nie spełniają swego zadania, ze wzgl. na niewymienianie w odpowiednich momentach koszy odsmalaczy.

Spotkałem gazownie, w których odsmalacze „pracują" bez kosza odsmalającego, wzgl. z koszami nie wymienianymi przez pół roku i więcej. Ma się rozumieć, że w tych wypadkach odsmalacze w ogóle nie spełniały swego zadania.

Najłatwiejszy sposób kontroli odsmalacza wzgl. zbadanie stopnia zanieczyszczenia bębna, przy pomocy zmian wysokości straty ciśnienia w odsmalaczu, lub za pomocą przepuszczania strumienia gazu przez bibułkę hygroskopijną umieszczoną na lejku Drory'ego, jest stosowany w znikomej części gazowni. Kosz odsmalacza zmienia się z zasady „na oko" błędnie, co kilka tygodni. Strata ciśnienia na odsmalaczu nie powinna być mniejsza od 50, a większa od 100 mm. sł. w.

Kosz odsmalacza należy spłukać wodą amoniakalną, a nie zwykłą, względnie przeparowywać, wpuszczając strumień pary pod dzwon albo u wejścia gazu do odsmalacza.

W celu oczyszczenia wyjętego kosza gazownie stosują „wypalanie". Takie postępowanie jest niedopuszczalne, ponieważ skraca ono czas zużycia się kosza. Należy kosz czyścić szczotkami stalowymi i myć w nafcie wzgl. benzolu.

Odnośnie budowy kosza odsmalacza, to spotkałem się z wypadkami, że zamawiane przez gazownie nowe kosze, zostały wykonane przez firmy w sposób zupełnie wadliwy z winy zresztą gazowni, które nie wskazały na rysunkach na charakterystyczny układ otworów sita kosza odsmalacza.

Ma się rozumieć w tym wypadku kosz nie spełniał swego zadania. Przypominam, że otwory sita nie znajdują się zupełnie naprzeciw siebie, a są położone skośno — naprzemianlegle.

Jak ważnym jest usuwanie smoły, jako zanieczyszczenia z gazu, niech świadczy fakt, że jedna z gazowni dolnośląskich zaniedbała tak ważny cykl produkcyjny, wydatkowując obecnie kilkanaście milionów zł na oczyszczenie i wymianę odcinków sieci „zabitych" smołą

Płuczki amoniakalne.

Z uwagi na silnie korodujące wpłasności jakie posiada amoniak, należy na wypłukiwanie amoniaku z gazu położyć szczególne baczenie. Niestety i na tym odcinku produkcyjnym większość gazowni niedopisuje.

Płuczki amoniakalne są albo odstawione, albo włączone w ruch, jednak nie zraszane wodą przez co spełniają rolę wyłącznie chłodnic płaszczowych.

Postępowanie takie jest wynikiem nieświadomości personelu odpowiedzialnego, ze skutków jakie wynikają przy niewypłukiwaniu par amoniaku.

Pozostałą po odsmoleniu zawartość amoniaku w gazie w ilości 1,5 g. na 1 m^3 gazu (przy b. dobrym wymyciu 0,5 — 1 g na 100 m^3) powoduje skorodowanie przyrządów gazowych, a zwłaszcza gazomierzy.

W płuczkach oprócz amoniaku wymywa się tlenki azotu, które powodują tworzenie się osadów „gumowatych" w palnikach i gazociągach „zabijając" przez to otwory o małej średnicy.

Gazowniom, które stosują mokrą destylację (parowanie komór) zwracam uwagę, że powinny zwiększyć intensy-

wność wypłukiwania amoniaku, ponieważ w większych ilościach tworzą się tlenki azotu w nawęglanym gazie wodnym niż w gazie węglowym, natomiast amoniak przy tworzeniu się związków żywicznych (osady gumowate) jest katalizatorem to znaczy działa przyśpieszająco na tworzenie się tych związków.

Ze wskazanych powyżej przyczyn wnioskujemy, jak wielką uwagę należy położyć na tym ważnym cyklu produkcyjnym, jakim jest wypłukiwanie amoniaku z gazu.

Nie należy, jak to ma miejsce w niektórych gazowniach wymywać amoniak z gazu wodą amoniakalną, ponieważ przy jej zastosowaniu zmniejszamy intensywność wymywania. Przestrzeń działania należy zraszać tylko wodą czystą w miarę możności „miękką".

Przy obsłudze płuczek należy zwracać szczególną uwagę na ich bieżącą konserwację. Spotkałem się z wypadkami, że różnica między ciśnieniem wejściowym sięgała ponad 100 mm., na skutek czego została naturalnie zwiększona praca ssaka, który z trudnością tłoczył gaz przez aparaty następne. W wyniku polecenia natychmiastowego rozebrania płuczek amoniakalnych, okazało się, że ładunek pierścieni Raschiga w warstwie dolnej był całkowicie zamulony i pokryty osadem kamiennym. Włączona w ruch płuczka rezerwowa wykazywała w dalszym ciągu ogromną stratę na ciśnieniu wskutek wadliwie zastosowanego ładunku płuczki. Zamiast do ładunku wziąć materiału jak najbardziej porowatego, twardego, użyto koksu o granulacji 0—40 mm., na skutek czego gaz nie znajdował drogi wyjściowej. Przy używaniu ładunku koksowego należy używać tylko koksu twardego, niekruszącego się i porowatego o rozmiarze ponad 40—80 mm.

Płuczki naftalenowe

Większość gazowni nie wypłukuje zupełnie naftalenu z gazu.

Spotkałem kierowników gazowni, którzy na skutek nieświadomości informują, że płuczki naftalenowe są czynne, a na zapytanie o wskaźnik rozchodu oleju płuczkowego na 100 m³ wymytego gazu odpowiadają, że nie stosują do wymywania oleju płuczkowego, lecz wodę amoniakalną! Brzmi to może zbyt paradoksalnie, ale jest faktem dość często spotykanym. Ma się rozumieć, że wówczas płuczka naftalenowa spełnia rolę płuczki amoniakalnej, która zresztą zbudowana jest na tej samej zasadzie.

Jednym z zasadniczych błędów spotykanych przy wypłukiwania naftalenu jest dysproporcja oleju płuczkowego zużytego do wymywania w stosunku do ilości gazu wypłukanego.

Jedna z gazowni na terenie Dolnego Śląska, 500 kg. oleju płuczkowego stosowała do wymycia ponad 1,5 mil. m³ gazu, nie regenerując go zupełnie, wówczas kiedy rozchód oleju płuczkowego na tę ilość gazu winien wynosić 6 — 12 tys. kg., tj. 4 — 8 kg. na 1000 m³ gazu. W tym wypadku płuczki naftalenowe zupełnie nie spełniały swego zadania.

W jakim celu wypłukuje się naftalen z gazu nie będę wspominał, ale podam przykład, że w jednej z gazowni zaistniała poważna awaria ruchowa, na skutek zatkania zasuwy wyjściowej ze zbiornika gazowego na miasto osadem naftalenowym, otrzymanym na skutek niezupełnego odnaftalenowania gazu, który przy skraplaniu się jego par rozpuszcza się w wydzielanej i usuwanej w chłodnicach smole.

Płuczka naftalenowa w wyż. wspom. gazowni była odstawiona z ruchu.

Skrzynie czyszczące.

Główny nacisk przy usuwaniu zanieczyszczeń z gazu należy położyć na odsiarkowodorowanie gazu, ponieważ siarka jest jednym z najgroźniejszych zanieczyszczeń.

Rozpuszczony w skroplonej parze wodnej siarkowodór silnie koroduje sieci i przyrządy przesyłowo-pomiarowe, natomiast produkty spalania siarki zawierają 2 i 3 tlenek siarki tj. połączenia chemiczne szkodliwe dla zdrowia konsumenta.

Jak widać z powyższego etap usunięcia związków siarki z gazu jest najpoważniejszym.

Tak ważny odcinek oczyszczania gazu jest zupełnie zaniedbany w gazowniach.

W zakładach masę czyszczącą zmienia się „na oko", co pewien okres czasu, bez stosowania jakichkolwiek norm lub wskaźników.

Tak prosty sposób kontroli masy czyszczącej, jakim jest badanie przy pomocy papierka nasyconego roztworem octanu ołowiu w większości gazowni jest niestosowany. Gazownie a zwłaszcza te, które nie posiadają manometrów ciśnieniowych na skrzyniach, powinny bezwzględnie badać nasycenie masy w podany powyżej sposób. Gaz miejski w większości gazowni nie jest odsiarczany. Do niedawna spotykano gazownie, które masę czyszczącą zmieniały raz na rok. W wypadku natomiast „zabicia się" skrzyni odstawiono ją z ruchu.

Większość gazowni nie orientuje się zupełnie w systemie pracy skrzyń czyszczących. Włączone są w ruch wszystkie skrzynie bez posiadania zapasowej. Wynikiem czego jest nieoczyszczanie dostateczne gazu podczas przeprowadzania zmiany masy czyszczącej.

Podczas lustracji gazowni napotkano na fakt nie regenerowania zupełnie masy czyszczącej i wyrzucania jej jako nieużytku.

Przechodząc do regeneracji masy stwierdzam, że odbywa się ona zupełnie nieprawidłowo. Masę należy regenerować rozrzucając ją w miarę możności warstwą jak najcieńszą i w celu zwiększenia powierzchni styczności z tlenem powietrza wilgotnego układamy ją w kształcie harmonijnym, przez co zajmuje ona najmniejszą przestrzeń roboczą. Renegenerowaną masę należy zwilżać wodą, a warstwy zregenerowanej masy odrzucać na bok.

Przy omawianiu skrzyń czyszczących należy wspomnieć, że masa czyszcząca usuwa 50 — 70% cyjanowodoru, silnie korodującego, przy czym działanie cyjanowodoru zwiększa się w obecności pary wodnej, tlenu i siarkowodoru. A więc jeszcze jeden moment, na który należy zwracać szczególną uwagę przy obsłudze skrzyń czyszczących.

Gazomierz stacyjny.

Jednym z najgłówniejszych błędów spotykanych przy obsłudze gazomierzy stacyjnych jest za niski lub za wysoki poziom wody w gazomierzach mokrych.

 Stan wody w gazomierzach wskazywany jest raz przez specjalny manometr wskaźnikowy i następnie przez przelew Kinga. Nadmiar wody stale napływającej do gazomierza, winien przelewać się przelewem Kinga. Niestety, gazownie nie zdają sobie sprawy jak wielką wagę przywiązuje się do wymienionego przelewu i przy jego nawet częściowym zużyciu gazownie wymontowują, lub zaślepiają po stronie odpływu nadmiaru wody. W tym wypadku mamy do czynienia z nadmiarem względnie z niedomiarem wody w gazomierzu, co pociąga za sobą wahania wskazań gazomierza, na skutek zwiększenia lub zmniejszenia oporów bębna i zwiększenia względnie zmniejszenia strat ciśnienia gazu przedostającego się przez słup wody do „kieszeni" bębna, a więc i wadliwe wskazania gazomierza. Gdy poziom cieczy w zegarze jest za mały, zegar mierzy z nadmiarem ze „szkodą dla sieci", gdy cieczy jest za dużo, to wskazania są za niskie ze „szkodą dla produkcji".

Sprawność działania gazomierza poznajemy po stratach ciśnienia na gazomierzu. Przeciętna strata powinna wahać się w granicach 10 mm sł. w. w zależności od wielkości gazomierza. Wielkości strat ciśnienia na zegarach stacyjnych w gazomierzach lustrowanych były różne przy jednakowych rozmiarach gazomierzy, raz większe, drugi raz mniejsze od wymaganej wielkości, spowodowane bądź anormalnym poziomem wody, lub też wadami budowy bębna. Zwiększenie straty ciśnienia nastąpiło na skutek nagłych oporów spowodowanych oberwaniem się części bębna, zanieczyszczeniem, lub też „zarośnięciem" bębna przez kamień namulny, natomiast zmniejszenie strat ciśnienia spowodowane jest przedziurawieniem ścian bębna. Tak w pierwszym jak i w drugim wypadku następują błędne odczyty wskazań zegara stacyjnego.

Zbiorniki gazowe.

Ostatnim z kolei urządzeniem jakie chcę omówić jest zbiornik gazowy. Na wstępie przytoczę dwa przykłady, z których pierwszy skończył się dwoma wypadkami śmiertelnymi, natomiast drugi dzięki natychmiastowej akcji nie skończył się bardzo poważną awarią dla ruchu gazowni. Wypadek pierwszy. W jednej z gazowni dolnośląskich na skutek zupełnego zanieczyszczenia (zabicia się) płuczki amoniakalnej i unieruchomienia zasuwy obejściowej na powyższej płuczce, w celu oczyszczenia i usunięcia nalotu na kolanku rury wyjściowej z płuczki — kierownictwo gazowni zarządziło wstrzymanie ruchu gazowni, zalewając całkowicie odbieralniki po odgazowaniu retort i zamykając zasuwę wejściową do aparatowni i wyjściową na miasto przy posiadaniu jednocześnie pełnego zbiornika gazu.

Miejsce, w którym miało nastąpić oddeklowanie kolanka w celu jego oczyszczenia było ze względu na ciasnotę pomieszczenia ograniczone zaledwie z trudnością na dwie osoby. Podczas odkręcania dekla przez kierownika gazowni i montera, gaz znajdujący się w zbiorniku, do którego wejście z apartowni nie zostało zamknięte cofnął się wstecz do płuczki amoniakalnej i przez otwór odkręconego dekla poraził śmiertelnie dwie osoby.

Przykład powyższy podałem, ponieważ odstawianie ruchu w małych gazowniach i czyszczenie w tym okresie aparatów jest na porządku dziennym, należy jednak przestrzegać aby zamknąć nie tylko zasuwę wejściową gazu do zbiornika, ale także zalać garnek wodny, znajdujący się między zegarem stacyjnym a zbiornikiem.

Należy pamiętać, że pod „sercem" zamykającym zasuwę może nagromadzić się pewna ilość osadu, który nie pozwala domknąć szczelnie zasuwy.

Drugi przykład, świadczący do czego może doprowadzić nieoglądanie okresowe zbiornika podczas zimy, zdarzył się także na terenie Dolnego Śląska. Podczas ostatniej zimy przy wysokich mrozach, na skutek dopuszczenia do wygaśnięcia ognia w kotle parowym służącym wyłącznie do ogrzewania zbiornika, nastąpiło pęknięcie członu pieca na skutek zamrożenia, w następstwie czego w krótkim czasie (temperatura — 27 C⁰) nastąpiło zamarznięcie w okresie nocnym zbiornika. W wyniku powyższego zostały zerwane wszystkie rolki prowadzące dzwonu. Dostawa do miasta wstrzymana na okres kilku dni.

„Zamrożenie" zbiorników bez groźnych skutków ostatniej zimy miało miejsce w wielu gazowniach.

Należy pamiętać, aby w okresie zimy przy temp. zewnętrznych poniżej 0^0 C zbiornik kontrolować przynajmniej raz dziennie, przy temp. poniżej — 10^0 C co dwie, trzy godziny.

Dopuszczenie do „zamarznięcia" zbiornika może spowodować na skutek „zaciągnięcia" gazu ze zbiornika zawieszenie dzwonu, lub teleskopu, a co dalej gwałtowne opadnięcie zbiornika na dół, wessanie powietrza, a więc stworzenie mieszanki wybuchowej, ewentualnie zaiskrzenie i wybuch o skutkach takich jakie miały miejsce w jednej z największych gazowni w Polsce.

Przy zahaczeniu się części ruchomej zbiornika należy baczyć, aby normalne ciśnienie w zbiorniku było utrzymane. Raczej jest dopuszczalne utrzymanie ciśnienia większego, wtedy gaz uchodzi korytami aniżeli dopuścić do zbyt wielkiego obniżenia się ciśnienia gazu. Podam kilka wskazań, które nie są przestrzegane w większości gazowni podczas obsługi zbiorników.

Na dzwonach zbiorników nie wolno pozostawiać żadnych luźnych przedmiotów, np. zużytej wełny do czyszczenia.

Jednostronne obciążenie powierzchni dzwonu i w ogóle obciążanie luźnymi przedmiotami jak cegłami, kamieniami itp. jest niedopuszczalne.

Nadmiaru gazu wyprodukowanego nie wolno wydmuchiwać przez zbiornik, tylko za pomocą specjalnie do tego celu przystosowanych urządzeń (przy chłodniku powietrznym względnie piecach). Uwagę tę podaję dlatego, ponieważ spotkałem w jednej gazowni na terenie Pomorza Zachodniego podobny wypadek, wynikły na skutek nieumiejętności dostosowania pieców do produkcji wymaganej gazu.

Ruchliwość rolek należy sprawdzić przynajmniej raz na tydzień. Niedopuszczalnym jest nie smarowanie rolek prowadzących.

Większość inspektowanych gazowni posiada niekonserwowane i niepomalowane zbiorniki. Gazownie nie używają specjalnych olejów, służących do zabezpieczenia ścianek zbiornika przed korozją. Podaję do wiadomości zainteresowanym, że w Państwowej Fabryce Chemicznej „Cieszyn" (dawniej „Awenarius") można otrzymać specjalny olej Imunol, względnie Inartol. Olej ten po wlaniu na powierzchnię wody, wypełniającej basen podczas zanurzania części ruchomych powleka ścianki cienką warstwą przeciwdziałając korozji.

Oprócz wyżej wymienionych głównych anomalii natury technicznej spotykanych przy obsłudze gazowni nie tylko małych, istnieje szereg błędów drobnych wpływających jednak zdecydowanie nie tylko na stronę techniczną gazowni, ale też i na gospodarkę finansową. Wiele do życzenia pozostawia także i obsługa sieci gazowej tj. niezbyt częste pompowanie garnków wodnych przy mało intensywnym chłodzeniu, oraz utrzymywanie zbyt wysokiego ciśnienia gazu na sieci miejskiej, przekraczającego w małych gazowniach niekiedy 100 mm sł. w. Należy bowiem pamiętać, że im dajemy większe ciśnienie gazu na sieć, tym więcej uchodzi nam gazu przez nieszczelności. Zbyt wysokie straty gazu, sięgające w niektórych gazowniach ponad 30 do 50% są wynikiem fałszywego podejścia przy uruchamianiu gazowni, bez uprzedniego doprowadzenia sieci do należytego stanu.

Większość uwag zawartych w powyższym artykule dyskwalifikuje odpowiedzialny personel kierowniczy gazowni. Naszą rzeczą jest jednak skrytykowanie tych niedociągnięć i następnie szkolenie personelu do poziomu wymaganego na poszczególnych stanowiskach odpowiedzialnych.

Wnioski jakie nasunęły się po napisaniu powyższego artykułu są następujące:

1. wzmóc szkolenie personelu odpowiedzialnego za stan techniczny gazowni na kursach centralnych,
2. prowadzić systematycznie szkolenie terenowe dla personelu niższego,
3. uintensywnić drukowanie w organie „Zrzeszenia" artykułów popularnych, poziomem odpowiadających personelowi o wykształceniu średnim i praktycznym,
4. uintensywnić planowe, okresowe inspekcje terenowe przez powołanych do tego celu fachowców przy okręgowych Zakładach Gazownictwa,
5. z braku fachowców zobowiązać gazownie większe do udzielania pomocy koleżeńskiej gazowniom mniejszym w ramach akcji „łączności międzyzakładowej".

inż. H. Dziaczkowski

Z życia Zakładów

Wodociągi i kanalizacja m. Giżycka.

Miasto Giżycko (Łuczany) położone jest w środku pięknego Pojezierza Mazurskiego, między jeziorami Niegocińskim i Mamrami, będącymi ośrodkiem coraz bardziej rozwijającej się turystyki, róbołówstwa i myśliwstwa. W okresie letnim przybywa tu do 5000 wczasowiczów i turystów, a ludności stałej jest ok. 14.000 mieszkańców. Budowę wodociągu w Giżycku rozpoczęto w 1890 roku. Ujęcie składało się początkowo z 2 studni wierconych o średnicy 150 mm. i głębokości 38—40 mtr., z których wodę pompami powietrznymi podawano na odżelaziacz syst. Piefke, poprzez odstojnik, filtry żwirowe do zbiornika wody czystej. Do sieci miejskiej wodę pompowano 2 pompami nurnikowymi o wydajności po 30 m. sześć/godz. sprzężonymi ze sprężarkami powietrza i napędem od 2 silników gazowych po 16 KM. W latach 1923 — 28 zainstalowano 2 nowe pompy nurnikowe Borsig'a o wyd. po 70 m. sześć./godz. i jedną sprężarkę powietrza z napędem elektrycznym.

W poszukiwaniu za ujęciem w odległości ok. 1 km. od miasta, po kilku nieudanych wierceniach, natrafiono na głęb. 40 mtr. na wydajną warstwę wodonośną. Wywiercono 3 studnie artezyjskie dające po 80 — 100 m. sześć./godz. Wybudowano pompownię z 2 pompami niskociśnieniowymi po 75 m. sześć. wydajności na godz. i sterowaniem na odległość z pompowni miejskiej. Rurociągiem o średnicy 225 mm. i długości 700 mtr. doprowadzono wodę do pompowni miejskiej II stopnia. Wybudowano nowy odżelaziacz syst. Piefke o wyd. 150 m. sześć./godz. i 4 nowe filtry naporowe syst. Breda o wyd. po 50 m. sześć./godz. każdy (obecnie wszystkie te urządzenia są czynne). Miasto rozbudowało się, powstawały nowe dzielnice willowe i osiedle robotnicze a ludność w r. 1943 było ok. 27.000. Sieć miejska o charakterze syst. obiegowego z rur 80 do 300 mm. średnicy osiągnęła długość 28,2 km. Zasów 116, hydrantów wyłącznie nadziemnych 97. Materiał sieci w większości żeliwo, częściowo rury stalowe i azbestowo-cementowe. 98% nieruchomości jest zaopatrzone w wodę, a 72% nieruchomości jest skanalizowanych. Obecnie produkcja wody wynosi ok. 400.000 m. sześc. rocznie, a zużycie na mieszkańca wynosi ok. 50 ltr/dobę i wykazuje stałą tendencję zwyżkową. Mimo stałej i systematycznej kontroli sieci i wodomierzy, straty wody wynoszą 14 do 26% przy ciśnieniu rob. ok. 4 atm. Częste są wypadki korozji w dwu dzielnicach miasta. Badania bakterologiczne i fiz. chem. wykazują zadawalający stan wody pod względem zdrowotności.

Kanalizacja zbudowana w 1907 roku jest syst. rozdzielczego: oddzielnie wody opadowe i oddzielnie gospodarcze. Sieć kanalizacyjna z rur kamionkowych o średnicach 200 — 300 mm. posiada łączną długość 22 km. ścieki spływają grawitacyjnie za wyjątkiem jednej dzielnicy gdzie jest przepompownia ścieków, do studni zbiorczej, skąd pompą powietrzną przepompowywane są na oczyszczalnię. Oczyszczalnia składa się z 2 studni Emscherowskich i 3 pólek osuszających dla osadu. Ścieki sklarowane spływają do jeziora Niegocin o pow. ok. 26 km. kwadratowych.

Wodociągi zostały uruchomione 5 lat temu, w dniu 20 sierpnia 1945 r., a kanalizacja z oczyszczalnią w czerwcu 1946 r. Obecnie ogółem zatrudnionych jest 24 pracowników.

W 1945 r. wodociągi były w stanie bardzo dużej dewastacji, brak motorów, tablic rozdzielczych, narzędzi, funduszów i co najważniejsze fachowców. Miasto miało ok. 500 mieszkańców, zniszczone w ok. 30% nie miało dostawy energii elektrycznej a widoki na odbudowę wodociągów były bardzo problematyczne. Stopniowo w ciągu tych pięciu lat usunięto wszystkie uszkodzenia, przeszkolono personel i udzielono niejednokrotnie pomocy miastom sąsiednim w uruchamianiu wodociągów i kanalizacji. Najwięk-

szą bolączką jest brak niezależnego napędu na wypadek braku en. elektrycznej i konieczność kapitalnego remontu oczyszczalni ścieków. Jako dalszy plan przewiduje się wybudowanie nowej pompowni, ujęcia i oczyszczalni ścieków. Gospodarczo wodociągi i kanalizacja są eksploatacyjnie samowystarczalna, bez możliwości żadnych jednakże inwestycji.

M. Królik

Z życia Organizacji

KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA

Zarząd Główny P.Z.G.W. i T.S. organizuje w pierwszej połowie grudnia br. konferencję naukowo-techniczną z dziedziny gazownictwa o tematyce związanej z Planem 6—letnim:

„Gazyfikacja miast z gazociągów dalekosiężnych"

Na powyższej konferencji inżynierowie i technicy będą mogli zapoznać się z najnowocześniejszymi kierunkami badań i postępu, zdobyczami technicznymi w tej dziedzinie, ze szczególnym uwzględnieniem Związku Radzieckiego i Krajów Demokracji Ludowej, oraz wymienić myśli, przedyskutować zagadnienia metodyki i postępowania przy realizacji powyższych problemów.

W konferencji tej, weźmie udział szerokie grono zainteresowanych fachowców inżynierów i techników.

Dokładny termin i miejsce konferencji podane będzie w numerze następnym.—

Zebrania Prezydium i Zarządu Głównego PZWG i TS.

W dniu 30 marca b.r. odbyło się zebranie Zarządu Głównego przy obcności kol. kol.: Prezesa — E. Filipowskiego Członków: W. Dziaczkowskiego, T. Groszkowskiego, L. Jastrzębskiego, J. Justa, S. Senfta, B. Pałasińskiego, W. Petrozolina, I. Piotrowskiego, F. Plucińskiego, Z.Rudolfa T. Gołaszewskiego, W. Lemy, J. Wyżnikiewicza, oraz kol Dyr. W. Nowickiego. Przewodniczył Prezes E. Filipowski protokółował kol. W. Petrozolin.

Kol. Prezes podał do wiadomości decyzję przesunięcia terminu Kongresu Techników na okres późniejszy, podkreślając konieczność skierowania wysiłku Zrzeszenia w kierunku współpracy przy organizowaniu Kongresu Nauki Polskiej.

Następnie dyskutowano w sprawach realizacji ustawy o stopniu inżyniera, Komisji Zrzeszenia do spraw potwierdzania praktyk kandydatów ubiegających się o tytuł inżyniera, oraz agadnienia propagowania wśród zainteresowanych członków możliwości uzyskania tego tytułu.

Kol. Dyr. Nowicki referował sprawę III Zjazdu Delegatów, przy czym poruszono sprawę zorganizowania na jesieni Konferencji naukowo—technicznych P.Z.G.W. i T.S.

Następnie na wniosek kol. Dyrektora, Zarząd Główny przyjął do zatwierdzającej wiadomości sprawozdanie Komitetu XXVI Zjazdu w Łodzi oraz wyraził temu Komitetowi podziękowanie za prace włożone przy organizowaniu Zjazdu. Po załatwieniu szeregu spraw natury finansowej, przyjęciu do wiadomości naszego budżetu Zrzeszenia na rok 1950, omówieniem spraw związanych z prowadzeniem centralnej księgowości, uchwalono: delegować na Zjazd Czechosłowackiego Zrzeszenia G.W. i T.S. kol. kol. Filipowskiego, Rudolfa, Skoraszewskiego i Obidowicza.

Członkowie Zarządu Głównego złożyli Prezesowi inż. E. Filipowskiemu gratulacje z okazji objęcia przez niego stanowiska Naczelnego Dyrektora Centralnego Zarządu Gazownictwa.

* *

W dniu 16 maja b.r. odbyło się zebranie Prezydium Zarządu Głównego przy obecności kol. kol. E. Filipowskiego, I. Piotrowskiego, Z. Rudolfa, B. Pałasińskiego, W. Petrozolina, W. Nowickiego, L. Jastrzębskiego i A. Kołakowskiego.

Przed przystąpieniem do obrad na wniosek kol. Prezesa uczczono przez powstanie i jednominutową ciszę pamięć zmarłego w dn. 29 kwietnia b. r. członka honorowego P.Z.G.W. i T.S. Prof. Inż. Czesława Świerczewskiego.

Na porządku obrad znalazła się sprawa Biura Studiów, jego likwidacji oraz spraw finansowych związanych z tą likwidacją.

Przewodniczący Komisji Likwidacyjnej kol. Jastrzębski zreferował stan prac przy likwidacji Biura Studiów, następnie dyskutowano nad sprawami projektów, które ostatnio wpłynęły do zaopiniowania.

W drugiej części zebrania omawiano sprawy Zjazdu Delegatów.

W dn. 30 czerwca b. r. odbyło się zebranie Zarządu Głównego PZGW i ES na którym byli obecni kol. kol.: Prezes — E. Filipowski, Z. Rudolf, W. Petrozolin, A. Taff, L. Jastrzębski, J. Kajnurajtys, W. Żyłko, M. Duma, T. Mazurkiewicz, W. Lema, J. Wyżnikiewicz, W. Dziaczkowski, T. Gołaszewski, T. Groszkowski, J. Just, E. Zaczyński, J. Drzewiecki, oraz kol. Dyrektor W. Nowicki.

Na wstępie na wniosek Prezesa, Zarząd Główny na kadencję 1950/51 ukonstytuował się jak następuje: Prezes — kol. Edward Filipowski, I V-Prezes — kol. Zygmunt Rudolf, II V-Prezes — kol. Ignacy Piotrowski, Sekretarz kol. Wiktor Petrozolin, Z-ca Sekretarza — kol. Bonifacy Pałasiński, Skarbnik — kol. Leonard Jastrzębski, Z-ca Skarbnika — kol. Jadwiga Szpakowska, Członkowie Zarządu: kol. kol. Stanisław Wojnarowicz, Aleksander Taff, Jan Wyżnikiewicz, Z-cy Członków Zarządu: kol. kol. Emil Winter, Stanisław Słowakiewicz, Bogdan Chybowski.

W następnym punkcie porządku obrad rozpoczęto dyskusję nad planem pracy Zrzeszenia, który referował kol. Dyr. W. Nowicki. W wyniku omawiania powyższej sprawy uchwalono rozpracować szczegółowo tezy zgłoszone przez kol. Dyrektora oraz powołano szereg Komisji.

W dalszej części zebrania omawiano szczegółowo sprawę Sekcji Fachowych, ich kompetencje, zakres pracy,

sposoby usunięcia niedomagań i możliwości usprawnienia pracy.

Następnie przyjęto budżet Zrzeszenia na rok 1951 na sumę złotych 22.100.000.—, zaakceptowano wnioski odnośnie spraw finansowych.

Dalszą część zebrania poświęcono sprawom rzeczoznawców PZGW i TS, konferencji naukowo-technicznych, Kongresu Nauki Polskiej oraz konkursu na popularne artykuły dla naszego czasopisma.

Z Oddziału Dolnośląskiego PZGW i TS.

Nowo powołany Zarząd w składzie kol. kol.: Przewodniczący — Lema Włodzimierz, z-cy Przewodniczącego — Dziewoński Jan, Forlicz Marian, Sekretarz — Dolnicki Franciszek, z-ca Sekretarza — Malko Janina, Skarbnik — Piotrowski Józef, z-ca Skarbnika — Baczyński Jan, odbył w ciągu II kwartału 4 posiedzenia. W pracach Oddziału zwrócono szczególną uwagę na akcję werbunkową nowych członków i zainteresowanie jak najszerszego grona pracowników Zakładów Użyteczności Publicznej pracami Zrzeszenia.

Pracami Oddziału zainteresowano Wojewódzki Wydział Gospodarki Komunalnej, który pismem do Ob. Ob. Przewodn. Wydz. Powiat. i Prezydentów miast wydzielonych zwróci uwagę na celowość i potrzebę wstępowania w szeregi członków Zrzeszenia pracowników Zakładów Użyteczności Publicznej oraz na konieczność ich współpracy w realizacji zadań Zrzeszenia.

W ramach akcji odczytowej Oddział zorganizował 5 odczytów:

1) „W sprawie taryfy gazowej" — inż. J. Baczyński,
2) „Nasze bolączki zawodowe w gazownictwie". — mgr. E. Węglorz,
3) „Anomalia ruchowe w małych gazowniach" — inż. H. Dziaczkowski,
4) „Oczyszczanie miast z punktu widzenia higieny i gospodarki komunalnej" inż. R. Gończakowski,
5) „Trudności w normalnym działaniu wodociągów miast Dolnośląskich" — inż. M. Forlicz.

Ponadto przeprowadził 2 wieczory dyskusyjne na temat „Współzawodnictwo pracy" i „Regulaminu współzawodnictwa pracy" — referentem był ob. J. Filutowski.

Zorganizowano kurs dla kierowników gazowni, który trwał od 4.VI do 12.VIII br.

W dn. 4.VI. br. odbył się Zjazd członków Oddziału w obecności Przedstawicieli Wojewódzkiego Wydziału Gospodarki Komunalnej, Wojewódzkiego, Miejskiego i Dzielnicowego Komitetu P. Z. P. R., Delegatów NOT., Oddziału Górnośląskiego PZGW i TS, Zarządu Miejskiego m. Wrocławia, oraz Zjednoczonych Zakładów Gazu Koksowniczego.

O godz. 10-tej zebranie otworzył Przewodniczący Oddziału Ob. Lema Włodzimierz, Dyrektor Z. G. O. W. witając przybyłych gości i podkreślając poważne zadania jakie stawia przed pracownikami Zakładów Użyteczności Publicznej IV Plenum K. C. — P.Z.P.R.

Na wniosek kol. Lemy przewodniczącym zebrania został wybrany zasłużony przodownik pracy — racjonalizator Gazowni Wrocławskiej kol. Wais Leon.

Po wysłuchaniu Hymnu Narodowego i Międzynarodówki, odegranych przez orkiestrę Gazowni Wrocławskiej przystąpiono do obrad.

Referat mgr. Węglorza Dyr. Gazowni w Kłodzku na temat „Nasze bolączki zawodowe" wygłosił w zastępstwie nieobecnego z powodu choroby autora ob. Smułka — pracownik Gazowni Kłodzkiej.

Równocześnie w innej sali wygłosił referat p. t.: „Oczyszczanie miast z punktu widzenia higieny" dla techników sanitarnych Ob. Kol. inż. Gończakowski Dyr. Techn. Z. O. M. we Wrocławiu.

Następnie kol. inż. Baczyński powiadomił zebranych o programie działania i pracach P. Z. G. W. T. S., zaś kol. inż. Markowski Dyr. Z. O. M., wygłosił komunikat dotyczący znaczenia Z. O. M. w Polsce oraz planu długofalowego współzawodnictwa Z.O.M.-ców.

Po krótkiej przerwie kol. inż. H. Dziaczkowski V-Dyr. Techn. Z.G.O.W. wygłosił referat pt.: „Anomalia ruchowe w małych gazowniach".

W dyskusji, która nastąpiła po wygłoszonych referatach i komunikatach poruszono szereg zagadnień zawodowych szukając ich najwłaściwszych rozwiązań w wymianie wzajemnych doświadczeń i informacji.

Po zamknięciu obrad przedpołudniowych zebrani spożyli wspólny obiad w sali stołówki Gazowni Wrocławskiej a następnie po dokonaniu wspólnej fotografii nastąpił wyjazd uczestników Zjazdu do Brzegu.

W Brzegu po zwiedzeniu miejscowych zabytków stanowiących ciekawe zabytki Ziemi Piastowskiej nastąpiło zwiedzenie Stacji Pomp w Gierszowicach oraz Gazowni w Brzegu.

Następnie kol. inż. M. Forlicz wygłosił referat p. t.: „Trudności w normalnym działaniu wodociągów" podając równocześnie sposoby likwidacji tych niedomagań".

Po wysłuchaniu referatu kol. inż. Forlicza nastąpił odjazd do Wrocławia, gdzie po spożyciu wspólnej kolacji Przewodniczący rozwiązał Zjazd o godz. 22-giej.

Liczba uczestników Zjazdu 90 osób, wzięcie udziału w Zjeździe Przedstawicieli Władz Partyjnych, Urzędów oraz Delegatów Organizacji Technicznych, żywa dyskusja po referatach świadczy o zainteresowaniu poruszanymi problemami oraz ich ważność i aktualność.

Oddział utrzymuje żywy kontakt z członkami i Zakładami Użyteczności Publicznej, udzielając porad fachowych na miejscu i w terenie.

Wszyscy gazownicy, wodociągowcy, i technicy sanitarni winni w 1950 roku znaleźć się w szeregach Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych!

Z prasy zagranicznej

Kolejność zadań przy ustalaniu obszarów sanitarnej ochrony źródeł zaopatrzenia w wodę.

M. A. Ruffel.

Oczeriednyje zadaczi w obłasti ustanowlenia zon sanitarnoj ochrany istocznikow wodosnabżenia. Gigiena i Sanitaria 5, 12-14 (1950).

Ustawa wydana w 1937 r. „O sanitarnej ochronie wodociągów i źródeł zaoparzenia w wodę" odegrała znaczną rolę w sprawie sanitarnej ochrony wodociągów i ustalenia obszarów sanitarnej ochrony źródeł zaopatrzenia w wodę.

O ile początkowo projektowaniem obszarów ochronnych zajmowały się tylko specjalne urzędy i poszczególni specjaliści, to obecnie należy to do zwykłych czynności urzędów do sporządzania projektów jednocześnie z opracowaniem projektów wodociągów.

Jednak w praktyce znaczna część wodociągów nie posiada wyznaczonych obszarów ochronnych lub ma ustalony tylko pierwszy pas, który w rzeczywistości stanowi obszar nie sanitarnej ochrony, lecz tylko ochrony urządzeń wodociągowych przed wstępem obcych osób. Przyczyną różnych trudności w dziedzinie realizacji obszarów ochronnych jest niedostateczne naukowo-higieniczne uzasadnienie szeregu zagadnień.

Dotyczy to np. ustalenia wielkości pasów obszarów ochronnych. Ważną sprawę stanowi wyznaczenie wielkości drugiego pasa obszaru ochronnego przy ujmowaniu wody rzecznej do zasilania wodociągów. Drugi pas spełnia podstawowe zadanie w sprawie ochrony źródeł zaopatrzenia w wodę. Na przestrzeni drugiego pasa zachodzi samooczyszczenie się zbiornika wodnego od dostających się do niego ścieków i innych zanieczyszczeń. Woda powinna dojść do pierwszego pasa ochronnego dostatecznie czysta. Wielkość drugiego pasa zależy od możliwości samooczyszczania się zbiornika.

Jeżeli nie ma możliwości stworzenia drugiego pasa ochronnego dostatecznej wielkości, wtedy należy zwrócić uwagę na urządzenia wodociągowe do oczyszczania wody (I strefa ochronna). Z kolei autor przechodzi do omówienia ustalenia wielkości pierwszego i drugiego pasa obszaru ochronnego dla wodociągów zasilanych wodą z jezior i sztucznych zbiorników wodnych. Należy przy tym uwzględnić procesy biologiczne i różne rodzaje prądów. Następne zagadnienie — to ustalenie wielkości pasów ochronnych dla wód podziemnych, a w szczególności artezyjskich.

I wreszcie ostatnie zagadnienie — to naukowe uzasadnienie konieczności zastosowania takich środków zaradczych, jak zakaz kąpieli, likwidacja przystani itd.

Dalszymi trudnościami przy ustalaniu obszarów ochronnych są: brak specjalnego opracowania zagadnienia o obszarach sanitarnej ochrony dla wodociągów wiejskich, brak specjalnej literatury o obszarze sanitarnej ochrony, trudności związane z badaniami, mającymi na celu uzasadnienie projektów obszarów ochronnych dla już istniejących wodociągów Następnie autor omawia pas trzeci. Trzeci pas obejmuje obszar graniczący z drugą strefą.

Nieodpowiedni stan sanitarny trzeciego pasa może powodować rozpowszechnianie chorób zakaźnych przez wodociąg. W trzecim pasie organy Służby Zdrowia przeprowadzają specjalną statystykę chorób zakaźnych, które mogą być rozpowszechniane przez wodociąg i konieczną epidemiologiczną obserwację każdego poszczególnego wypadku zachorowywań. Wyznaczenie trzeciego pasa wymaga wielu sanitarno - topograficznych badań.

Na zakończenie autor podkreśla ważność wyznaczenia pasów obszaru ochronnego dla wodociągów i wzywa pracowników naukowych i lekarzy - higienistów do rozwiązania tych problemów.

W. D.

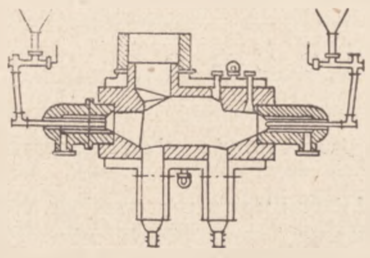
Zgazowanie miału węglowego.

„Coke and Gas" — styczeń 1950 r.

Racjonalna produkcja benzyny sposobem syntetycznym wymaga taniego surowca pierwotnego, jak to wykazały powojenne badania niemieckie. Dlatego autor artykułu uważa, że procesy uwodornienia oraz Fischer-Tropscha jeszcze na długo niechętnie będą stosowane w Anglii, w przeciwieństwie do uwodornienia olejów smołowcowych, które już się praktykuje w Billingham. Obecne zapotrzebowanie na płynne paliwa, daleko przekraczające zapotrzebowanie lat bezpośrednio przed wojną oraz prawdopodobieństwo dalszego wzrostu zapotrzebowania spowodowało podjęcie poszukiwań paliw zastępczych, w krajach mających do dyspozycji surowiec tańszy. Wydaje się, że dużo poczyniono w tej dziedzinie w Z.S.R.R., oraz w U.S.A.

Wielkość problemu do pokonania dla świata, w razie konieczności zastąpienia obecnych dostaw oleju naftowego przez syntetyczne oleje z węgla lub z innych surowców, wynika z podanych przez A. R. Powell'a cyfr na 112 zebraniu Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego (Division of Gas and Fuel Chemistry) w N. Yorku. Przy użyciu kobaltu lub niklu, jako katalizatorów w sposobie Fischer-Tropscha, syntetyczny gaz winien posiadać skład ilościowy: 2 objętości H_2; 1 objętość CO. Skoro jednak użyje się żelaza jako katalizatora, syntetyczny gaz winien posiadać skład jednej objętości H_2: 1 objętość CO. Gaz o takim składzie można łatwo produkować sposobem „gazu wodnego" i rzeczywiście, niemiecki sposób Fischer-Tropscha opierał się nieomal całkowicie na użyciu gazu wodnego, produkowanego z koksu w znany sposób. Jednakże koks, jako paliwo zbyt kosztowne, nie powinien być używany do produkcji benzyny syntetycznej w czasie pokojowym, o czym autor radzi pamiętać tym, którzy doradzają budowę zakładów systemu Fischer-Tropscha w Anglii, opartej na nadprodukcji koksu.

Są wskazówki, że chociaż może nie zaraz, warunki pozwolą na zbudowanie w świecie zakładów produkcyjnych sposobem Fischer-Tropscha na szeroką skalę. Wśród tych warunków autor notuje: 1) zużycie natural-



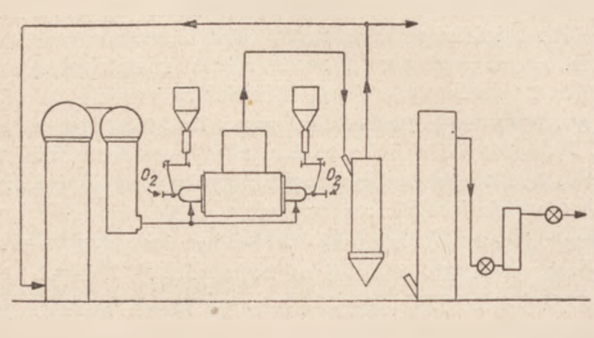
Rys. 1. Przekrój przez urządzenie Koppersa do zgazowania pyłu węglowego.

nego gazu — bardzo taniego w rzeczywistości — jako surowca do fabrykacji gazu syntetycznego. Co najmniej 2, z projektowanych zakładów, będą używały naturalnego gazu do tego celu. 2) Użycie tańszych odpadków węgla w zakładach położonych blisko kopalń. Istnieją nawet możliwości w tym kierunku w zgazowaniu podziemnym. 3) Możność budowania bardzo dużych zakładów, które miałyby proporcjonalnie niższe koszty robocizny oraz minimalne koszty kapitału na jednostkę produkcji, w porównaniu z zakładami już wybudowanymi. Powell wykazał, że gdyby równowartość wydobycia ropy zastąpić procesami fabrycznymi sposobem Fischer-Tropscha, roczne zapotrzebowanie syntetycznego gazu wyniosłoby ilość 100 razy większą, niż objętość produkowanego gazu, rozprowadzanego w tej chwili np. w Ameryce. 4) Istnieje również prawdopodobieństwo, że wysiłki robione obecnie przez chemików naftowych i węglowych na polu badań, doprowadzą do dostatecznie niskich kosztów produkcji, umożliwiających produkcję syntetycznego oleju.

Główne procesy produkcji obejmują sposoby: Winklera, zgazowującego drobnoziarnisty surowiec w trwałej upłynnionej warstwie; Koppersa, zgazowującego węgiel sproszkowany w zawieszeniu; Lurgiego, zgazowującego drobnoziarnisty surowiec w trwałej warstwie pod ciśnieniem; Thyssen--Galocsyego i Leuna, zgazowujący paliwo w kawałach, pozbywając się popiołu w formie ciekłej szlaki. Wszystkie powyższe sposoby rozwinięto w Niemczech opierając się na użyciu tlenu.

Sposób Winklera opisany został w tym czasopiśmie w r. 1946.

Sposób ten jest prostym zastosowaniem techniki upłynnienia, a ponieważ Winkler pierwszy zastosował z sukcesem swój sposób, w pierwszych latach 1920-ch przy produkcji gazu generatorowego z węgla brunatnego (używając powietrza, a nie tlenu), to i możliwym jest, że Winkler rzeczywiście był wynalazcą techniki upłynnienia. Wówczas jednak istniały trudności w zastosowaniu tego sposobu do węgla, a trudności te zostały opisane w wyżej cytowanych artykułach.



Rys. 2. Schemat procesu zgazowania pyłu węglowego systemem Koppersa.

Tlen i parę wprowadza się u podstawy warstwy paliwa grubości od 4—5 stóp, składającej się z węgla brunatnego, zwęglonego pomiędzy ca 3—10 mesh'ów—wymiar kostki).

Szybkość gazów jest dostatecznie wielka, aby spowodować upłynnienie warstwy. Pył zostaje wyrzucony na wierzch warstwy i około 10% mieszanki tlenowo—parowej wprowadza się ponad warstwę paliwa, aby spalić gazy tak dalece, jak to możliwe. Wynikiem jest produkcja gazu zawierającego około 20—25% CO_2, 27—40% CO_2 40% H_2 i małe ilości innych składników. Sposób ten oczywiście nie mógł być zastosowany na węglu, który staje się plastycznym, może jednak być zastosowany na gatunkach węgli niekoksujących, lub słabo koksujących. Zużycie tlenu przy tym sposobie produkcji jest wysokie i na ogół sposób nie wydaje się być obiecujący. Sposób Lurgiego jest w Anglii w badaniu, jako sposób produkowania gazu miejskiego, tym samym nie wydaje się koniecznym, aby go dalej omawiać.

Ten sposób wykazał swoją wartość przy zgazowaniu węgla brunatnego, czy jednakże można go zastosować ekonomicznie do zgazowania węgla tłustego należy jeszcze udowodnić. We wszystkich opisanych procesach, tlenu użyto dla dostarczenia ciepła reakcji do produkcji CO i CO_2, aby umożliwić przebieg reakcji endotermicznych, których rezultatem jest tworzenie się CO (z CO_2), oraz H_2. Tworzenie się metanu w strefie niskiej temperatury jest egzotermiczne i, w miarę oddania ciepła z tworzenia metanu, następuje obniżenie potrzeby dodawania tlenu dla tych procesów. Na skutek tego, w sposobie Lurgiego zgazowania pod ciśnieniem, w którym tworzą się znaczne ilości metanu, ilość potrzebnego tlenu jest stosunkowo niska. L. L Newman, który badał uzyskane dane odnośnie produkcji syntetycznego gazu z paliw drobnoziarnistych, doszedł do wniosku, że proces zgazowania pod ciśnieniem Lurgiego zasługuje na bezwarunkowe uwzględnienie do celów użyteczności publicznej, zwłaszcza w okręgach, gdzie odpowiednie paliwo po niskiej cenie jest do dyspozycji. Dla prac na wielką skalę, wymaganych w produkcji syntetycznych płynnych paliw, nakłady pracy w produkcji muszą być obniżone lub skompensowane, przez niższe zapotrzebowanie tlenu oraz przez wartość produktów ubocznych smół i oleju lekkiego, otrzymywanego z węgla o wysokiej zawartości części lotnych.

Procesów Thyssen-Galocsy i Leuna, które zgazowują paliwo w kawałach, autor nie rozpatruje. Wydaje się być ogólnym mniemaniem, że najwięcej obiecującym sposobem produkcji syntetycznego gazu z drobnoziarnistego surowca jest proces Koppersa. Czy proces ten będzie można stosować do produkcji gazu generatorowego dla zwykłych celów opałowych, pozostaje do zbadania. Większość tych procesów wytwarza gorące gazy, które się potem przepuszcza przez kotły (boilery) dające parę, z której można wytworzyć energię potrzebną do produkcji tlenu. Może uda się obniżyć ogólny koszt kapitału zakładowego (włączając zakłady produkcji tlenu) aby procesy te uczynić całkowicie automatycznymi i aby wytwarzać tlen, jako produkt uboczny głównej

Zestawienie danych produkcyjnych przy zgazowaniu pyłu syst. Koppersa

źródło danych:	Sprawozdanie Komitetu energetycz.		H. Koppersa	
paliwo używane:	węgiel brunatny centralno niemiecki	węgiel bitumiczny (tłusty)	węgiel brunatny	węgiel bitumiczny
bezpośrednia analiza: %				
wilgoć	13.00	1,95	—	—
popiół	5,95	8,93	—	—
lotne substancje	51,40	22,30	—	—
ostateczna analiza: %				
wilgoć	—	—	13,00	1,95
popiół	—	—	5,18	8,75
H_2	—	—	4,71	4,27
C	—	—	56,20	80,50
S	—	—	0,33	1,88
N_2	—	—	20,58	1,19
O_2	—	—	20,58	1,46
Górna wartość opałowa . B. Th.U/lb[1])	—	—	9.560	14.350
dolna „ „ . B. Th.U/lb	9 220	13.780	9.230	13.940
Skład gazu: %				
CO_2	14	11	19	15
CO	35	54	35	42
H_2	50	34	45	42
N_2	1	1	1	1
Górna wartość opałowa B. Th. U. cu. ft 60° F[2]) 30 in.[3]) Hg (sat)[4])	270,4	279,3	254,3	266,9
surowy węgiel M[5]) cu. ft.[6]) gazu . lb.	30,6	27,7	31,6	23,6
„ „ M „ „ „ $H_2 + CO$. lb.	35,9	31,4	39.6	28,0
Tlen/lb. węgla . cu. ft.	5,23	9,04	6,52	10,70
Tlen . lb. M cu. ft. gaz. cu. ft.	160	250	260	252
Tlen . lb./M cu. ft. $H_2 + CO$	188	284	258	300
Pary produkowanej . lb. M cu. ft. $H_2 + CO$	—	—	38,4	44,0
„ zużytej . lb./M cu. ft. $H_2 + CO$	—	—	25,4	29,4
nadmiar pary . lb. M cu. ft $H_2 + CO$	—	—	13,0	14,6
Temperatura pary przy wejściu do generatora . °F.	—	—	2.192	2.192
temperatura gazu po wyjściu z generatora . °F.	—	—	1.832	2.192
ciepło w nadmiernej parze:				
B. Th. U./lb. paliwa	—	—	522	703
B. Th. U./M cu. ft. $H_2 + CO$	—	—	20.670	19.700
potrzebne ciepło do przegrzania pary:				
B. Th. U./lb. paliwa	—	—	1.042	1.602
B. Th. U./M cu. ft. $H_2 + CO$	—	—	41.400	44.900
Substancja węglowa zgazowana %	—	—	95	94
Wydajność gazu: Górna wartość opałowa B. Th. U. w gazie / Górna wartość opałowa B. Th. U. w węglu	—	—	84,3	78,8
Całkowita użyteczność: % Górna wartość opałowa B. Th. U. w gazie + nadmiar pary / Górna wartość opałowa B Th. U. w węglu + ciepło do generatora	—	—	80,8	75,5

wytwórczości. obejmującej tylko kapitał i koszt robocizny, sprowadzając wszystko do takiego kosztu, aby umożliwić prowadzenie procesu na suszonych brakach i innych małowartościowych paliwach kopalnianych. Jak w tej chwili można sądzić, pomysły te nie są praktyczne i nie zostały dość starannie zbadane dla wydania ostatecznej opinii. Jednakże proces zgazowywania Koppersa wywołuje duże zainteresowanie, wobec czego, autor podaje tu kilka szczegółów, które pochodzą ze sprawozdań zespołów badawczych, a zostały zebrane przez L. L. Newmana. Proces Koppersa pokazany na rys. 1 i 2 obejmuje zgazowanie pyłu węglowego w zawieszeniu, w pojedyńczym stadium. Zbudowana w r. 1938 w Niemczech czołowa fabryka dla zgazowania pyłu węgla brunatnego została w konsekwencji użyta podczas wojny do zgazowania miału węgla tłustego.

Między spalaniem a zgazowaniem istnieje podobieństwo, lecz także różnica. W spalaniu powstaje wzma-

[1]) lb. = funt angielski, wynosi 0,454 kg
[2]) F = Fahrenheit
[3]) in = inches = cali ang.
[4]) sat. = saturated = nasycone
[5]) M = 1.000
[6]) cu. ft = stopa kubiczna (sześcienna)

gający się wzrost temperatury każdej drobiny paliwa i rosnąca szybkość reakcji, do chwili całkowitego pochłonięcia cząstki; w zgazowaniu pyłu w/g Koppersa po wstępnej fazie spalania, nadmiar węgla traci bezustannie temperaturę w ciągu reakcji, której wynikiem jest redukcja pary wodnej i CO_2 do CO i H_2. Przy całkowitym zgazowaniu cząstek pyłu musi istnieć dostateczna temperatura dla przeprowadzenia endotermicznej reakcji, a ponadto dostatecznie wysoka temperatura dla podtrzymania szybkości całkowitego zgazowania cząstek w obrębie generatora. W pierwszej fabryce Koppersa (1938), zgazowującej węgiel brunatny, stwierdzono, że temperatura musi być o 325 do 425°C wyższa, aniżeli temperatura równowagi wymieniona w literaturze dla odnośnej kompozycji gazu.

Tylko wówczas stosunek reakcji jest odpowiedni dla całkowitego zgazowania.

Dla ustalenia takich warunków, proces Koppersa zgazowania pyłu pracuje na zasadzie spalania na wstępie miału z dodaniem tlenu, w ilości za małej, aby móc uskutecznić kompletne spalanie, a potem dodaje przegrzaną do 1200°C parę do mieszanki gorących gazów i niespalonego paliwa. Dodanie przegrzanej pary wprowadza dodatkowe ciepło do tego systemu, redukuje ilość potrzebnego tlenu, powiększa ilość wodoru w gazach i zapobiega spadkowi temperatury reakcji tak szybko, jak to nastąpiło przy dodaniu pary nasyconej. Parę podgrzewa się w regeneratorach lub podgrzewaczach (rys. 2) L. L. Newman uważa jednak, że byłoby pożądane eliminować regeneratory i znaleźć zastępczy sposób przegrzewania pary. Regeneratory są podobne do pieców podmuchowych i koszt ich jest dość znaczny, co może zniweczyć inne oszczędności, które proces ten daje. Sproszkowane paliwo, płynące siłą ciążenia ze zbiornika paliwa, podchwycone zostaje przez strumień tlenu (rys.1) i wstrzyknięte z tlenem przez nasadki na każdym końcu poziomego regeneratora, który posiada zazwyczaj kształt cylindryczny. Przegrzana para wchodzi przez otaczający każdą nasadkę pierścień i kierowana jest do palącej się mieszanki tlenu i paliwa. Przeciwstawiające się strumienie stwarzają znaczny wir, który towarzyszy reakcji. Reakcja kończy się w cylindrze, umieszczonym ponad komorą zgazowania (p. rys. 2 i częściowo rys. 1). Generator i komora reakcyjna wykładane są materiałem ogniotrwałym, a ponadto komora reakcyjna jest chłodzona wodą. Cząstki popiołu za ciężkie, aby się ulotnić przez otwór z gazami, opadają na dno komory zgazowania i usunięte zostają przez wyrzutnię popiołu.

Na rys. 2 widoczne jest, że syntetyczny gaz przechodzi potem przez kocioł, ogrzewany ciepłem odlotowym, a dalej przez aparat odpylający do wylotu urządzenia. Część pary, wytwarzanej w kotle, zostaje przegrzana dla zużycia w komorze zgazowania, jak to już opisaliśmy. Nadmiar pary można użyć do innych celów, np. produkcji tlenu. Szacunkowo potrzeba 15 kwh do produkcji 1000 stóp kub. tlenu z powietrza.

Propozycje dla zakładów syntetycznych podkreślają, że węgiel musi być łatwo mielony, w 75% przechodzący przez sito, mające 70 podłużnych oczek na cal. Użyty tlen posiada 98% czystości. Pary dodawano do przegrzewaczy przy ciśn. 30 lbs na cal², a produkowano ją w kotłach ogrzewanych ciepłem odlotowym przy ciśn. 30—235 lbs na cal²

Zużycie węgla w niemieckich fabrykach, na 1000 stóp kub. $H^2 + CO$ wynosiło 35,9 lbs węgla brunatnego, natomiast 39,6 lbs węgla bitumicznego, a więc 10% więcej, podczas gdy zużycie tlenu wynosiło 188—258 stóp kub. czyli o 37% więcej. Ogólnie biorąc zużycie tlenu wahało się przy węglu bitumicznym pomiędzy 16 — 51% więcej aniżeli przy węglu brunatnym. Około 94 — 95% węgla zostało zgazowane, podczas gdy całkowita sprawność zgazowania wynosiła 75 — 80%. Szczegółowe cyfry wymienione w piśmie Newmana podane w tabeli 1, pochodzą z poufnego raportu danego Kongresowemu Komitetowi Energii przez techniczną Komisję olejową.

Gaz jest wolny od żywicznych składników i nie zawiera śladu węglowodorów. Zawiera ca 7,5 granów (1 gran = 0,0648 g) siarki organicznej na 1000 stóp kub. przy użyciu węgla bitumicznego, przy czym lwia część siarki występuje pod postacią H_2S.

Brak informacji odnośnie stosunku produkcji gazu na jednostkę przekroju poprzecznego generatora.

Należy przypuszczać, że przeniknie znacznie więcej wiadomości odnośnie regeneratora Koppersa na paliwo sproszkowane. Czy w Niemczech odbywa się dalszy rozwój, jest wątpliwe. W toku budowy znajduje się fabryka czołowa dla Biura Kopalń w Lousianie, Missouri.

W danej chwili stosuje się proces Koppersa tylko przy produkcji syntetycznego gazu dla fabrykacji olejów z pyłu węglowego.

Czy będzie stosowany także do wyrobu gazu generatorowego, należy odczekać. Jest to częścią problemu zużytkowania tlenu handlowego w przemyśle.

F. K. i J. W.

Otrzymywanie smoły.

W numerze 3 czasopisma Monatsbulletin z marca 1950 r. znajduje się artykuł Dypl. inż. Zollikofer'a, Dyrektora Technicznego Inspektoratu Szwajcarskich Gazowni o otrzymaniu smoły.

Z uwagi na brak rodzimej fachowej literatury w tej dziedzinie, podaję powyższy artykuł w obszernym tłumaczeniu.

Autor rozpatruje kolejno poszczególne czynniki, które mają wpływ na jakość smoły i tak:

1. Surowiec. — Podaje tu autor tabelkę z charakterystyką poszczególnych materiałów, z których otrzymujemy gaz, a tym samym i smołę.

Smoła, otrzymana z powyższych surowców, ma najróżnorodniejszy skład i różne własności zarówno fizyczne, jak i chemiczne.

Tabelka 1 : Paliwa stałe.

Paliwo	Czas tworzenia	Procenty wagowe C	H	O	Procenty wagowe koksu
Drzewo	obecny	50	6	44	15
Torf		60	6	34	30
Węgiel brunatny	trzecio rzędowy	65	6	29	40
Walderkohle	kredowy	70	6	24	45
Węgiel płomienny	węglowy	75	6	19	50
„ gazowopłom.		80	6	14	60
„ gazowy		85	5	10	70
„ koksujący		90	4	6	80
„ chudy		94	3	3	90
Antracyt		97	1	2	95

Autor zatrzymuje się specjalnie na smole z węgla kamiennego podając, że na właściwości jej mają wpływ przede wszystkim takie czynniki, jak:

temperatura odgazowania,
system pieca,
rodzaj zużytego gatunku węgla

oraz do pewnego stopnia sposób dalszego postępowania ze smołą.

2. Wpływ temperatury. — Autor rozróżnia tu dwie grupy: smołę z niskich temperatur (500 — 600°) oraz z wysokich temperatur (1000 — 1350°), przytaczając przykłady tych smół.

Tabela 2 : Analiza punktów wrzenia smoły.

	Smoła z koksowni %	Smoła z pieców pionowokomorowych %	Smoła otrzymywana w niskich temperaturach %
Olej lekki — 180°	0,6	4,6	0,6
„ średni — 240°	10,7	17,6	11,6
„ ciężki — 280°	10,4	9,8	18,6
„ antracenowy	20,5	18,7	27,0
Pak (P. Zm. 70°)	55,8	47,3	40,2

W dalszym ciągu podaje autor różnicę smół, otrzymywanych przy dolnych i górnych odpływach gazu, w tych samych piecach pionowo-komorowych.

Tabela 3

	Smoła z odpływu gazu	
	górnego	dolnego
Ciężar właściwy	1,115	1,006
Zawartość do 170°	3 %	4 %
170° do 230°	14 %	12 %
230° do 270°	10 %	20 %
270° do 350°	21 %	40 %
Pak	50 %	24 %

Autor podaje, że smołę, osobno podłapywaną z dolnego odpływu gazu, stosowano np. do wymywania naftalenu.

Z tabeli widać, że wraz z wzrostem temperatury wzrasta ilość paku, jak również i ilość wolnego węgla. Smoła z wysokich temperatur jest bardziej „stabilna" i przy podgrzewaniu podlega tylko nieznacznym przemianom.

Odwrotnie, smoła z niskich temperatur, przy wyższych temperaturach, podlega przemianom. Przypomina tu autor o próbach robionych przy odgazowywaniu drzewa, w czasie których udało się doprowadzić do całkowitego zaniku smoły o bogatych zawartościach związków tlenowych, z chwilą przepuszczenia gazu w obecności pary wodnej przez warstwę rozżarzonego koksu, albo węgla drzewnego.

Przy otrzymywaniu smoły z węgla kamiennego natomiast, dochodzi się do możliwie najbardziej posuniętej aromatyzacji składników smoły, tak że zawartość tlenu w związkach cofa się.

Ogólnie można powiedzieć, że smoła tym będzie zawierała więcej wolnego węgla i paku oraz tym będzie gęściejsza, im tworzyć się będzie w wyższych temperaturach. Zależy jeszcze jednak również od tego, jak długo pary smołowe, po wyjściu z węgla, poddane będą działaniu rozgrzanych ścian komór, względnie retort. Im lepiej przestrzeń odgazowania będzie wypełniona węglem, tym mniejszy będzie przekrój dla przepływu odchodzących gazów i par, tym większa ich szybkość przepływu i tym krótszy czas pozostały do styczności i do rozkładu.

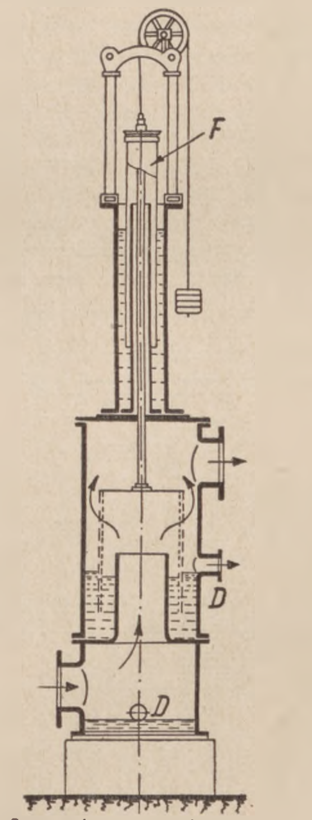
Tabela 4 : Wpływ ładunku retorty na jakość smoły

	Ładunek węgla	Temperatura pieca	Wolny węgiel zawarty w smole
Przykład A	570 kg	1359°C	12,1 %
	464 kg	1320°C	20,8 %
Przykład B	582 kg	1381°C	14.5 %
	428 kg	1322°C	27,6 %

Stąd, retorty ładowane ręcznie dają zawsze smołę o wysokiej zawartości wolnego węgla: to samo dotyczy pieców retortowych, ładowanych za pomocą muldy. Piec pionowokomorowy natomiast daje smołę rzadką z małą zawartością wolnego węgla. Aromatyzacja zachodzi jednakże równie i przy tej smole całkowicie.

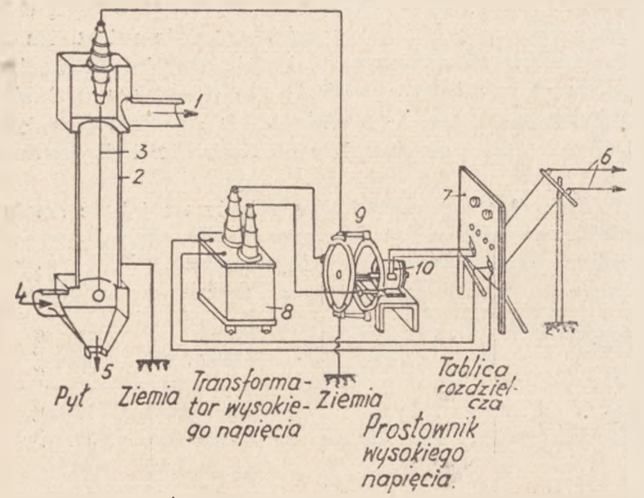
Również doprowadzenie pary do przestrzeni odgazowania oddziaływa w podobny sposób.

Doprowadzona para nie idzie całkowicie na utworzenie gazu wodnego; jej nadmiar nie tylko zapobiega pyrogenetycznemu rozkładowi ciękich węglowodorów, co w rezultacie powoduje wzrost kaloryczności oraz wydajności gazu, ale daleko idąco chroni również pary smołowe przed przegrzewaniem oraz pyrogenetycznym rozkładem.



Odsmalacz w/g Pelouze-Anduin

Rys. 1



Schemat odsmalacza elektrycznego.

Rys. 2.

3. Wpływ systemu pieca. — Po tym, co dopiero wyżej zostało wypowiedziane autor stwierdza, że jasnym jest, iż system pieców musi mieć istotny wpływ na właściwości smoły.

Tabelaryczne przeciwstawienie daje tutaj bardzo ciekawe pouczenie. Smoła z pieców poziomoretortowych, które pracują bez doprowadzenia pary wodnej, wykazuje najwyższe zawartości wolnego węgla i paku (tablica 5)

Tabela 5 : Wolny węgiel w smole

Smoła z pieców pionowych . . .	3 do 6%
Smoła z pieców poziomych	14 do 41%

Przy jednakowym systemie pieca konserwujący wpływ doprowadzonej pary wodnej nabiera mocy obowiązującej wyraźnie w kierunku zmniejszenia zawartości wolnego węgla, a wzrostu niżej wrzących składników.

Praca pieców poziomomałokomorowych idzie w tym samym kierunku: również i one dają wyborną smołę.

Tabela 6 : Skład różnych smół.

Smoła z	Oleje w %: lekki do 170°	średni 170—230°	ciężki 230—270°	antracenowy ponad 270°	Pak %	Wolny C %	wygląd
Pieców poziomych ruch suchy	2	6	11	14	67	20	wolna, lekko płynna
Pieców poziomych ruch mokry	2	12	10	21	53	7	lekko-płynna
Pieców pionowych ruch mokry	2	16	9	25	47	4	b. lekko-płynna
Pieców koksowniczych ruch suchy	1	11	10	21	50	5	lekko-płynna

Piece pionowe dają smołę dość rzadką z mniejszą zawartością wolnego węgla.

Piece koksownicze dają smołę, która w zależności od szerokości i wysokości komór jest nieco inna, ale na ogół wykazuje nieco wyższą zawartość wolnego węgla niż smoła z pieców pionowych.

4. Wpływ gatunku węgla kamiennego. — W pierwszym rzędzie autor podaje wpływ starości węgli smołowych. Młodsze węgle, jak np. gazowopłomiennne, przy zachowaniu tych samych warunków destylacji, dają smołę płynniejszą i o mniejszej zawartości paku w przeciwstawieniu do węgli, u których proces zwęglania o wiele dalej został posunięty, jak np. u węgli koksujących z zawartością zaledwie 20%, a nawet mniejszą, części lotnych.

Tabela 7 : Przykłady wydajności smoły w piecach komorowych

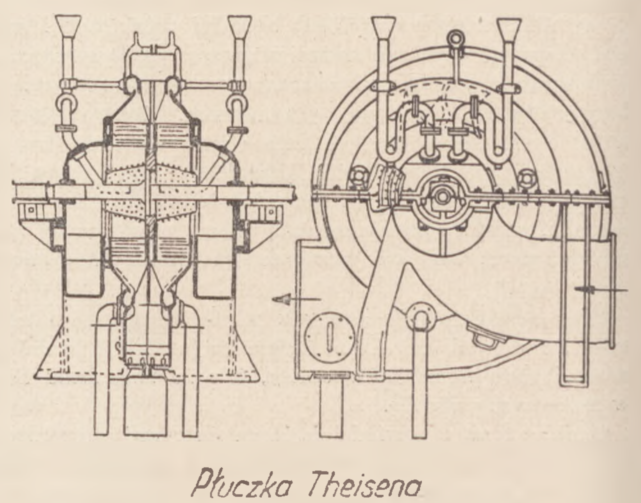
Gatunek węgla	wydajność smoły w %
Zagłębie Saary	7,2%
Zagłębie Ruhry	3,9%

Również przygotowanie węgli przed odgazowaniem jest nie bez wpływu. Woda, która zwyczajowo w około 8% dostaje się do zmielonego węgla w koksowniach, wywiera swój wpływ w ten sposób, że temperatura odgazowania miejscami opada, a smoła jest rzadsza i płynniejsza. Suchy węgiel wsadowy daje raczej gęściejszą smołę.

Po rozpatrzeniu powyżej przytoczonych czynników, które wywierają swoisty wpływ na właściwości smoły, przechodzi autor do rozpatrzenia dalszego toku postępowania z otrzymaną smołą.

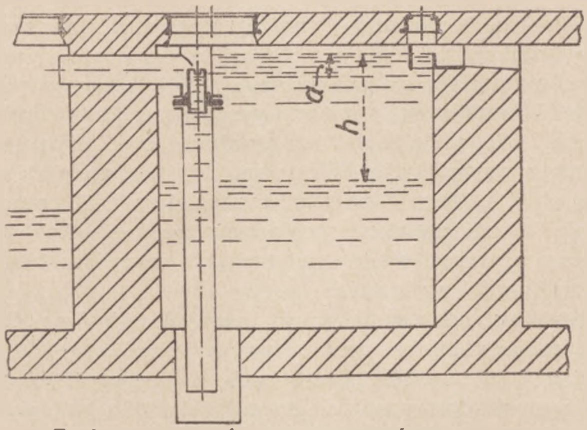
5. Wydajność smoły. — Autor powołuje się na własne doświadczenia w poszczególnych gazowniach, z których wiemy, że z węgli gazowych, gazowopłomiennych otrzymujemy wyższą wydajność smoły, ca 5%, aniżeli z węgli uboższych w części lotne, jak np. z węgli koksujących, z których wydajność smoły wynosi zaledwie 4% i poniżej. Podobnie oddziaływa temperatura pieców.

W wyższych temperaturach odgazowania otrzymujemy niższą wydajność smoły, a w niższych temperaturach wyższą.



Płuczka Theisena

Rys. 3.



Dół rozdzielczy z przestawnym przelewem

Rys. 4.

Doprowadzenie pary do przestrzeni odgazowania podnosi nieco wydajność smoły, w przeciwstawieniu do ruchu suchego.

System pieca również ma swój wpływ. Im krótszy zachodzi rozkład pyrogenetyczny par smołowych w czasie odgazowania, tym większa będzie wydajność smoły. Piece pionowe przy odgazowywaniu w wysokiej temperaturze wysuwają się tu na czoło z wysoką wydajnością smoły, a to dzięki całkowitemu załadowaniu komór, zmniejszonej ilości pustych przestrzeni i doprowadzeniu pary.

6. Rury odprowadzające i odbieralniki. — Odbieralnik ma podwójne zadanie. Z jednej strony — zapobiega cofaniu się gazu, z drugiej strony — oddziela pierwsze ilości wody i smoły, której skropliły się.

Rury odprowadzające kierują smołę z przestrzeni odgazowywania do odbieralnika. Im gęstsza i bogatsza w pak będzie smoła, tym łatwiej rury te zapychają się. Zapchania zachodzą równolegle z przegrzewaniem smoły, z dużą zawartością wody i z silnym osadzaniem się grafitu w przestrzeniach odgazowywania. Można ich uniknąć, przez możliwie całkowite załadowanie przestrzeni odgazowywania oraz przez doprowadzenie pary. Dla utrzymania czystości rur odprowadzających, stosuje się ich zraszanie wodą, przy czym należy raczej używać do tego celu wody pogazowej, aniżeli świeżej wody.

7. Chłodzenie. — W czasie chłodzenia, większa część pozostałej jeszcze w gazie smoły oddziela się przez kondensację. W naszych gazowniach zwyczajowo przeważa chłodzenie wodne, jako że chłodzenie powietrzne w naszych warunkach latem nie spełnia swego zadania.

Chłodzenie powietrzne ma jednakże, jak stwierdza to autor na podstawie zdania fachowców, tą zaletę, że kondensująca wolno smoła zabiera ze sobą w bardzo znacznej mierze naftalen z gazu.

W wypadku zraszania chłodnika powietrznego, zaleca autor stosowanie wody pogazowej. Zraszanie ma za zadanie utrzymanie w czystości i sprawności powierzchni chłodzących.

Dlatego należy właśnie unikać świeżej i twardej wody, która powoduje osady wapienne. W większych zakładach konieczne jest uprzednie chłodzenie wody do zraszania, aby uniknąć przez zraszanie ponownego ogrzania się gazu.

8. Odsmalanie. — Autor wymienia znane urządzenia stosowane do odsmalania gazu, z których klasycznym jest odsmalacz Pelouze-Audouin.

Z chwilą wymywania benzolu przy pomocy węgla aktywowanego, w celu jego ochrony, gazownie wprowadziły odsmalacze elektryczne różnych systemów, z których praktycznie otrzymujemy gaz wolny od smoły.

W koksowniach od wielu lat wprowadzone są płuczki Theisen'a.

9. Zawartość wody. — Bezwodna smoła jest celem, do którego dążymy. Najprostszym urządzeniem oddzielającym wodę i smołę jest dół rozdzielczy, w którym zachodzi, względnie powinien zachodzić, rozdział smoły i wody w/g ich ciężaru właściwego. Ciężar waściwy smoły waha się między 1,1 a 1,2.

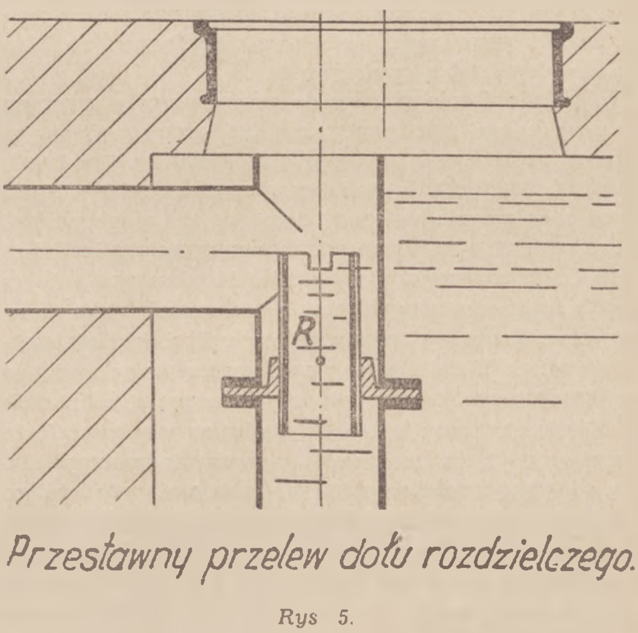
Jeżeli smoła tworzy z wodą emulsję, to niejednokrotnie trudno jest osiągnąć należyty rozdział.

Tworzenie się emulsji ułatwiają rozdrobnione ciała. W pierwszym rzędzie wspomnieć należy o sadzy.

Również pył węglowy z ładunku komór, co zachodzi przy stosowaniu zupełnie suchego węgla, prowadzi do tworzenia się emulsji. Dlatego też koksownie ładują do komór miał węglowy przeważnie z zawartością 8% wody.

Zraszanie świeżą wodą odbieralników i chłodników, szczególnie przy twardej wodzie, może stosownie do okoliczności dać powód do tworzenia się emulsji. Przyczyna leży w tym, że pod wpływem amoniaku zostaje wytrącony z wody wapień pod postacią bardzo drobnych kryształków, które ułatwiają tworzenie się emulsji. Do dołu rozdzielczego nie należy doprowadzać więcej wody niż tego zachodzi potrzeba. Po odsmalaczu, szczególnie po odsmalaczu elektrycznym, nie powinna się więcej smoła wydzielać. Z powyższego względu, wody wymywające z następnych aparatów można odprowadzać wprost do dołu z wodą amoniakalną, a nie do dołu oddzielającego smołę. W zetknięciu się bowiem ze smołą, wody te powodują przeszkody w oddzielaniu wody ze smoły oraz prowadzą jedynie tylko do strat w fenolu.

10. Prowadzenie dołów smołowych i zbiorników do smoły. — Staranny nadzór nad dołami wodno-smołowymi ma duże znaczenie dla otrzymania smoły bez zarzutu, oraz w utrzymaniu czystości wód ściekowych w gazowni.



Przestawny przelew dołu rozdzielczego.

Rys 5.

W celu zapobieżenia tworzeniu się emulsji wskazane jest nie dopuszczać, aby smoła spadała z dużych wysokości do dołu rozdzielczego, natomiast, gdy to możliwe, doprowadzać smołę poprzez pochyłą powierzchnię zraszającą.

Rysunek 5 pokazuje dogodną konstrukcję dołu, pozwalającego na regulowanie przelewu do dołu smołowego, wbudowanego w przewód smołowy, prowadzący z dołu rozdzielczego. Duże doły rozdzielcze ułatwiają dobry rozdział smoły od wody. To samo dotyczy dużych zapasowych zbiorników smoły dla dodatkowego oddzielenia wody.

Ściąganie smoły do naczyń transportujących odbywa się szybko i najlepiej z przeznaczonych do tego, wysoko ułożonych, zbiorników zbiorczych.

Należy dbać oto, aby woda pływająca na powierzchni dołów lub zbiorników zbiorczych nie przedostawała się do smoły.

Analogicznie należy dbać, aby oleje pływające po powierzchni w dołach z wodą pogazową nie przedostawały się do wód ściekowych. Tutaj nadają się łuki i ściany zanurzające.

Dla smół otrzymywanych przy produkcji gazu wodnego, które prowadzą szczególnie dużo pływających po powierzchni cieczy, należy stosować doły o specjalnych konstrukcjach. Od czasu do czasu należy jeszcze odpompowywać zbierającą się smołę na dnie dołów z wodą pogazową.

Przez należyty sposób prowadzenia dołów można w dużym stopniu przyczynić się do otrzymania bezwodnej smoły. *Inż. J. W.*

Czy na Marsie istnieje roślinność.

G. A. Tichow.
Suszczestwujet li rastitielność na płanecie Mars?
Priroda 7, 3 (1949).

W związku z zagadnieniem, czy istnieje roślinność na Marsie, zagraniczni astronomowie i przedstawiciele nauk pokrewnych wysuwają trzy różne przypuszczenia. Mniejszość uważa, że obecnie żadnej roślinności na Marsie niema. Większość jest zdania, że istnienie roślinności na Marsie posiada duże cechy prawdopodobieństwa i wreszcie trzecia grupa sądzi, że istnienie roślinności na Marsie nie ulega żadnej wątpliwości.

Na potwierdzenie pierwszego przypuszczenia przytacza się następujące argumenty: badania przeprowadzone za pomocą najnowszych metod spektroskopowych wykazały obecność dwutlenku węgla w atmosferze Marsa, natomiast zupełnie nie wykryto tam tlenu i pary wodnej. Zdjęcia Marsa otrzymane w promieniowaniu ultrafiołkowym i infraczerwonym wykazują, że plamy polarne na Marsie mają stanowić w znacznej mierze zjawisko atmosferyczne. Sezonowe zmiany zabarwienia dające się zaobserwować na Marsie, mogą powstawać z powodu ruchów atmosferycznych. Gdyby były one związane z roślinnością na Marsie, możnaby było wykryć tlen w jego atmosferze. Można przypuścić, że wyżej obserwowane zmiany pochodzą od pyłu meteororytowego, zawierającego żelazo, który pochłania wilgoć i zostaje przenoszony za pomocą wiatrów od letniego do zimowego bieguna. Woda nadaje solom żelaza kolor zielonkawy, kiedy natomiast sole te są pozbawione wody, to przybierają zabarwienie szare lub białawe. Pochodzenie kanałów, które stopniowo powstają i znikają na Marsie może być uzależnione od wiatru. Kanały stają się mniejszymi, jeżeli wiatr zawiera wilgoć i jaśniejszymi przy suchym wietrze. Zona między Wenus i Marsem stanowi jedyny obszar, na którym mogło się rozwinąć życie. Wenus znajduje się po zbyt gorącej stronie, Mars — na granicy zbyt zimnej. W tym systemie jedynie na ziemi mogło powstać życie. Takie są dowody pierwszej grupy uczonych, zaprzeczające istnieniu roślinności na Marsie.

Przedstawiciele drugiej grupy uczonych twierdzą: „Ciemne obszary należy uważać za roślinność, resztę powierzchni za pustynię. Zwiększanie się ciemnych obszarów w czasie dostawania się do nich wilgoci z topniejącej polarnej pokrywy lodowej (w postaci czy to potoków, czy deszczu lub rosy) i zmiana ich zabarwienia na zielone w tym okresie, a na brązowe lub szare w okresie suszy dowodzi, że na Marsie może być roślinność".

Przedstawiciele trzeciej grupy uczonych twierdzą: „Dwie trzecie powierzchni Marsa posiada pustynne różowe zabarwienie zmienne, zielone — wiosną przechodzi ono w brązowo-fiołkowe latem, lub jesienią, co odpowiada zachowywaniu się naszej roślinności na ziemi".

Zachodzi pytanie, jakie są poglądy radzieckich astronomów na zagadnienie roślinności na Marsie?

W astronomii prof. Moskiewskiego Uniwersytetu S. Błażko jest powiedziane: „Należy przypuszczać, że „morza" i „kanały" na Marsie są to miejsca pokryte roślinnością".

W swojej książce pt.: „Mars" prof. W. Szaronow pisze: „Widma „mórz" na Marsie są zupełnie nie podobne do tych, które daje roślinność na ziemi". Znany prof. I. Połak pisze, że w r. 1926 zauważono bardzo ciekawe zmiany na ciemnych obszarach Marsa. Okrągłe „Jezioro Słońca" na półkuli południowej zmieniło orientację, kształt i położenie. Jezioro stało się ciemniejsze, większe, wydłużyło się ku północy, rozprzestrzeniło się na obszarze setek kilometrów i połączyło się z drugą plamą. To wskazywałoby, że zmiany powyższe zostały wywołane przez roślinność. Dalej zachodzi pytanie, co to są „morza" na Marsie? Sezonowe zmiany ich prawie nie pozostawiają wątpliwości, że są to miejsca pokryte roślinnością.

Jako argument przeciwny wysunięto zjawisko doskonale znane na ziemi u roślin, i polegające na tym, że zabarwione przez chlorofil zielone części roślin wyjątkowo silnie odbijają promienie infraczerwone.

Dlatego, jeżeli „morza na Marsie są roślinnością, to na infraczerwonych zdjęciach powinny być one jaśniejsze niż piaszczyste powierzchnie lądów; lecz tego się nie obserwuje". Wytłumaczenie powyższego zjawiska podaje autor niżej. Następnie autor przypuszcza, że polarne plamy na Marsie składają się ze zwykłego śniegu i lodu. Obecność wody na Marsie stanowi pierwszy warunek egzystencji na nim roślinności podobnej do ziemskiej. Zaobserwowano, że na Marsie są miejsca, które również w zimie pozostają zielone. Stąd wynika, że prócz roślin liściastych, istnieją tam również rośliny, pozostające zielonymi w zimie, które na skutek surowego klimatu na Marsie powinny być podobne do roślin ziemskich, żyjących w wysokich szerokościach. Dalej autor przypuszcza, że roślinność na Marsie zatraciła właściwość rozpraszania promieni infraczerwonych, na skutek przystosowywania się do surowego klimatu. Promienie infraczerwone

niosą ze sobą połowę ciepła słonecznego. Roślinność na Marsie widocznie zatrzymuje to ciepło, jako niezbędny warunek swojej egzystencji. To przypuszczenie potwierdza się w ten sposób, że nasze rośliny szpilkowe rozpraszają promienie infraczerwone 2—3 razy słabiej, niż liściaste i w zimie znacznie słabiej niż latem. Zieleń na Marsie powinna pochłaniać te same promienie co roślinność ziemska. Badania nad pochłanianiem promieni przez zieloną roślinność były przeprowadzane w Ałma-ata. W widmie sosny zaobserwowano szeroki ciemny pas, który stanowi główny pas pochłaniania chlorofilu. Wbrew oczekiwaniom widmo obszarów roślinnych na Marsie nie wykazało obecności powyższego pasa. Należy to tłumaczyć własnością roślin do przystosowywania się do surowego klimatu.

Rośliny ziemskie, celem dokonania procesu fotosyntezy pochłaniają dość wąską część czerwonego promieniowania. Rośliny na Marsie pochłaniają znacznie szerszą część widma. W celu wykorzystania energii świetlnej pochłaniają one całą długofalową część widocznego widma słonecznego tj. promienie czerwone, pomarańczowe, żółte i zielone.

Na skutek tego pas pochłaniania sięga od początku promieni niebieskich. Tym się tłumaczy niebieskie, a nawet granatowe zabarwienie roślin na Marsie. Dla potwierdzenia tych przypuszczeń utworzono w Akademii Nauk Kazachskiej SRR w końcu 1947 r. wydział astrobotaniki, który ma za zadanie badać widma roślin w surowym klimacie (góry, Arktyk). W pierwszym rzędzie chodziło o określenie konturów głównego pasa pochłaniania chlorofilu i jego ewentualnych zmian w zależności od pór roku. Zaobserwowano, że jodły na dużej wysokości mają górne gałęzie zielone, zabarwienie dolnych jest niebieskie. Należy to rozumieć w ten sposób, że gałęzie położone w dole otrzymują mniej światła i ciepła słonecznego niż górne, i dlatego silniej pochłaniają długofalową część widma słonecznego i uzyskują niebieskie zabarwienie. To samo rozumowanie tłumaczy niebieski kolor roślinności na Marsie.

Z wyżej przytoczonych dowodzeń wynika, że autor niniejszego artykułu jest zwolennikiem poglądu, że roślinność na Marsie istnieje.

Zdobycze naukowe Wydziału Astrobotaniki na Akademii Nauk Kazachskiej SRR przyczyniły się w dużym stopniu do naświetlenia problemu roślinności na Marsie.

W. D.

Baseny pływackie w Helsinkach.

A. J. Lamb

Les bassins de natation de Helsinki.

La Technique de L'eau 4, Nr 44, str. 21 (1950)

W Helsinkach budowane są baseny pływackie, dla celów sportowych.

Powstaną 4 pływalnie: olimpijska o pojemności 2000 m^3, długości 50 metrów i szerokości 20 metrów; pływalnia do nurkowania, kwadratowa o długości 20 m a pojemności 1500 m^3; pływalnia dla nie umiejących pływać o powierzchni 300 m^2 i pojemności 300 m^3 i basen dla dzieci, okrągły o średnicy 10 m i pojemności 40 m^3. Nowoczesne urządzenia do oczyszczania wody będą mogły wymienić wodę we wszystkich basenach w ciągu 5 godzin. Woda będzie usuwana z basenów przez szereg odpływów, a po przejściu przez wstępny filtr, poddana zostanie koagulacji przy pomocy siarczanu glinowego, a następnie przejdzie przez baterię składającą się z 7 piaskowych filtrów typu Paterson. Woda przefiltrowana, przepompowana zostanie przy pomocy 4 pomp, o wydajności 270 m^3/godz każda, poprzez podgrzewacz przeciwprądowy do pomieszczenia, gdzie odbywać się będzie dezynfekcja przy pomocy ozonu. Ozonowanie odbędzie się w aparatach typu Vandermada. Oczyszczona woda przez szereg wlotów wróci do basenów. Poszczególne pływalnie będą mogły mieć wodę słodką lub słoną — solankę będzie się dodawać w basenie do koagulacji wody. Bardzo pomysłowe urządzenie będzie służyć do usuwania z basenów zanieczyszczeń pływających — zostaną wmontowane rury z bardzo małymi otworami wzdłuż ściany basenu, woda pod ciśnieniem przepompowywana przez te rury będzie „zamiatać" powierzchnię basenu.

Specjalne małe laboratorium będzie kontrolować jakość wody. Aspiratory typu Patersona będą służyć do oczyszczania dna basenów.

J. K.

Pompy dla wód ściekowych i substancji papkowatych.

Sprecher J.

Les pompes pour eaux résiduaires et matières pateuse.

La Technique de l'eau 3 Nr 7, str. 21 i Nr. 8, str. 15, 1949 r.

Zasady konstrukcji pomp dla wód ściekowych i substancji papkowatych są inne od konstrukcji pomp zwykłych. Chodzi o to przede wszystkim, by przedmioty stałe nie zaczopowały pompy.

Zbudowano kilka typów pomp wirowych zastosowanych specjalnie do przepompowywania wód ściekowych oraz produktów chemicznych papkowatych i włóknistych.

Konstruktor pomp przed projektowaniem powinien dokładnie poznać charakter wód ściekowych, które mają być przepompowane, ich skład chemiczny, oraz wielkość i charakter ciał obcych w nich zawartych.

Wydajność pomp omawianych jest mniejsza niż normalnych; główny nacisk kładzie się na zapewnienie pompom prawidłowego biegu, toteż kanały korpusu (bache) i wirnika muszą być specjalnie szerokie, łopatki nieliczne, powierzchnie gładkie bez występów wzmacniających (nervure de renforcement). Wirnik o prostym otworze wlotowym umieszczony jest na końcu osi (en porte a faux) tak by ułatwić dopływ płynu do łopatek. Wielkość pompy jest podyktowana przede wszystkim wielkością ciał stałych niesionych przez wody, toteż warunki hydrauliczne, w jakich te pompy pracują, nie są najlepsze.

Autor omawia kilka szczegółów konstrukcji.

Stwierdzono, że wirniki mogą być zarówno otwarte jak i zamknięte, lepsze są jednak zamknięte, ponieważ wirnik zamknięty jest mniej niszczony przez wody niosące piasek i mniejsze jest niebezpieczeństwo by obcy przedmiot dostał się pomiędzy wirnik a korpus (flasque de protection) oraz wirnik tego typu jest mniej wrażliwy na odchylenia osi.

Charakterystyczną cechą tych wszystkich pomp jest szeroki przekrój kanałów, przez które przepływa ciecz.

Powstały dwa typy pomp dla wód ściekowych: pompy o osi pionowej i o osi poziomej.

Pompy o osi pionowej stosuje się raczej dla instalacji małych jak domy mieszkalne, budynki publiczne, szkoły itp.

Pompy te odznaczają się następującymi zaletami:

1) mają one małą szybkość obrotów, nieduży wymiar, a mimo to szerokie kanały;
2) pompy te będąc stale zanurzone w cieczy nie potrzebują urządzeń do zalewania pompy;
3) wirnik jest gruby o dwóch łopatkach z piastą cofniętą w stosunku do kanału zasysającego;
4) obsługa pompy jest prosta. Pompa zawieszona na płycie, sprzęgnięta z motorem umieszczonym ponad poziomem podłogi, kierowana jest automatycznie przy pomocy pływaka.

Pompy do wód ściekowych o osi poziomej są przeznaczone dla instalacji wielkich. Pompy te są sprzęgnięte z motorem elektrycznym, a zatem mają szybkość 950, 1450 i 2900 obr/min.

Jeśli rodzaj substancji przepompowywanych przedstawia duże niebezpieczeństwo zakłócenia biegu pompy, należy wybrać pompę wirową o wolniejszym biegu niż to wynika z obliczeń. Korpus pompy o dużych wymiarach jest tak zbudowany, by powietrze mogło łatwo się wydostać, nie posiada jednak żadnych kranów; zaopatrzony jest natomiast w duży właz umożliwiający łatwy dostęp do wnętrza pompy. Wirnik tu również jest gruby i o nielicznych łopatkach. (Artykuł oryg. podaje szereg szczegółów konstrukcyjnych).

Pompy tego typu mogą być stosowane do wód niosących papier, strzępki materiałów, odpadki z rzeźni, kawałki drzewa, blachy itp., jak również w fabrykach chemicznych, przy czym substancje niesione przez wodę nie ulegają prawie odkształceniu.

Wydajność pompy może się zmieniać w dość szerokich granicach. Moc motoru musi być większa niż to wynika z obliczeń dla wody czystej.

Następnie artykuł omawia zastosowanie pompy o osi poziomej do przepompowywania papki papierowej. Ostatnia część poświęcona jest omówieniu strat w przewodach.

Autor omawia straty przy przepompowywaniu substancji ciastowatych i ilustruje wykresem (Nr 17 w oryg.). Straty zależą od wielu czynników, a mianowicie od koncentracji cieczy, długości włókien, temperatury, rodzaju substancji, szybkości przepływu, szerokości przewodów. Porównywano również przewody żeliwne z miedzianymi i wykazano, że przy małych szybkościach, tym większa jest strata w przewodach żeliwnych w porównaniu z miedzianymi im większa jest koncentracja. Począwszy od szybkości 0.5 m/sek. różnica w stratach zaciera się, potem znowu wzrasta. Wykres w oryginale ilustruje to zjawisko. Dla normalnych szybkości bardziej odpowiednie są przewody o ścianach gładkich.

J. K.

Konserwacja i ochrona warstw wodonośnych.

M. P. Ferron.

Conservation et protection des nappes souterraine. L'eau 37, str. 3 i str. 17, 1950.

We wstępie swego artykułu autor omawia historię ochrony wód przed zanieczyszczeniem począwszy od czasów starożytnych do najnowszych i podkreśla, jak ważnym jest właściwe rozwiązanie tego zagadnienia dla Francji przy obecnej urbanizacji kraju. Zwraca również uwagę, że zasób wód podziemnych zdatnych do picia w zatrważający sposób maleje, a przeciwdziałać temu zjawisku można przez tworzenie sztucznych zbiorników dzięki spiętrzaniu rzek.

Następnie autor omawia metody ochrony źródeł wody przed zanieczyszczeniem.

Wody powierzchniowe i pochodzące z płytkich warstw wodonośnych dzieli na wypływające z gruntów trudno przepuszczalnych i z gruntów łatwo przepuszczalnych.

Do pierwszych zalicza: a) źródła wypływające ze zboczy, b) źródła wytryskające w łożyskach dolin, c) wody z płytkich warstw wodonośnych, d) wody z warstw aluwialnych, e) wody z warstw aluwialnych w pobliżu morza lub wód słonych.

a) Przy ujęciu źródeł wypływających ze zboczy należy zwrócić uwagę, by do wody źródlanej nie przedostawała się zanieczyszczona woda powierzchniowa, koło źródła powinien znajdować się odpowiedniej wielkości teren ochronny. Aby ująć całą wodę z warstwy wodonośnej można zbudować galerię docierającą do tej warstwy. Nadmierna eksploatacja źródła zazwyczaj znacznie obniża wydajność warstwy.

b) i c) Źródła w łożyskach dolin ujmuje się zazwyczaj przy pomocy studni o dużej średnicy ze szczelnym cembrowaniem i obetonowanym terenem przy studni. Podobnie chroni się studnie dostarczające wody z płytkich warstw wodonośnych. Należy przy tym pamiętać, że zakażona studnia może zakazić całą warstwę wodonośną, której odkażenie jest sprawą trudną i długotrwałą.

d) Warstwy wodonośne aluwialne zasilane przez wody ze zbiorników wód powierzchniowych są bardzo ważnym źródłem zaopatrywania w wodę, toteż należy je specjalnie strzec i ochraniać. Ujęcia wody mogą być różne. Nadmierna eksploatacja często psuje skład wody: wzrasta zawartość żelaza i woda mętnieje na skutek zawiesiny gliny. W pewnych wypadkach można podnieść poziom wód z warstw aluwialnych przez budowę głębokich tam, roboty jednak tego typu są uciążliwe i nie zawsze skuteczne.

e) Wody warstw wodonośnych na brzegu morza przedostają się do morza i odwrotnie wody słone dyfundują w głąb lądu, toteż eksploatacja wód podziemnych w pobliżu morza wymaga specjalnej uwagi, by nie zanieczyścić warstw wodonośnych wodami słonymi.

Przy gruntach łatwo przepuszczalnych zjawisko to może mieć miejsce w znacznej odległości od morza.

Wody z terenów łatwo przepuszczalnych muszą być stale kontrolowane i dezynfekowane.

Przystępując do omówienia wykorzystywania wód głębnych autor stwierdza, że nieprawidłowo przeprowadzona budowa studni może uczynić niezdatną do użytku całą warstwę wodonośną. Nad eksploatacją należy również stale czuwać. Przy studniach artezyjskich wydajność studni powinna być ograniczona do koniecznego zapotrzebowania, jednak woda musi stale odpływać aby zmniejszać nieoczekiwane „uderzenia hydrauliczne". Wiercone studnie niewykorzystane powinny być zabezpieczone korkami z cementu. Zbyt wielka ilość studzien wierconych zasilanych przez jedną warstwę wodonośną lub też nadmierna ich eksploatacja zmniejsza wydajność warstwy i psuje jakość wody; woda zawiera wtedy więcej żelaza, gliny koloidalnej i chlorków. Warstwy wodonośne w rejonach kopalni ulegają często niespodziewanym zmianom.

Warstwy wodonośne można sztucznie wzbogacać w wodę przez nawadnianie pól, budowę kanałów oraz spiętrzanie rzek.

W ostatniej części artykułu autor omawia niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód przez ścieki miejskie

J. K.

Gospodarka wodna przy pomocy przebudowy zlewni.

Marco Vicentini.

Controle des eaux par l'aménagement des bassins fluviaux. La Technique de l'eau 4 Nr 44, str. 23 (1950 r.).

Kontrolowanie spływania wód w zlewniach ma na celu ochronę kraju przed powodziami oraz ochronę gleby przed erozją i jej skutkami.

We Włoszech — gdzie jest to zagadnienie nader ważne przedsięwzięto szereg prac dla jego zrealizowania.

A więc przede wszystkim ochronę lasów i zalesianie, jednak ze względu na przeludnienie kraju nie można zalesić zbyt wielkich przestrzeni.

Drugim sposobem ochrony zbocz górskich przed erozją jest zakładanie stałych pastwisk posiadających roślinność o możliwie rozgałęzionych korzeniach.

Najtrudniejszym zagadnieniem jest należyte urządzenie terenów, których nie można ani zalesić, ani przemienić w łąki.

Na skutek gwałtownego spływania wód powstają t. zw. po włosku calacchi (rozwidlone żleby), które często pociągają za sobą usuwanie się ziemi. W tym wypadku należy wodę kierować przez lekko pochyłe płytkie rowki z ominięciem, jeśli to jest możliwe niebezpiecznego terenu, na dnie zlewni robi się specjalne bruzdy dla zatrzymania porwanych przez wodę osadów; zbyt strome zbocza przebudowuje się na bardziej płaskie nawet przy pomocy materiałów wybuchowych. Jednak należy przy tych pracach pamiętać, że zbyt długie zatrzymywanie wody na pochyłych terenach gliniastych może pociągnąć ześlizgnięcie zbocza.

Uprawę terenów pochyłych trzeba zawsze przeprowadzać pod tym kątem widzenia, by możliwie długo zatrzymać wodę, a tym samym lepiej nasycić glebę wilgocią.

W wielu rejonach szereg prac już zostało wykonanych z dobrymi rezultatami. Tam zaś, gdzie działania wojenne przerwały podjęte roboty, wylewy stały się częstsze i wywołały szereg dawno nie spotykanych szkód.

J. K.

Potencjał oksydacyjno - redukcyjny, jako wskaźnik skuteczności chlorowania wody.

N. N. Trachtman.

Okislitielno - wosstanowitielnyj potencjał kak pokazatiel effektiwnosti chlorirowania wody. Gigiena i Sanitaria 1, 19 — 22 (1950).

Już w 1939 r. w pracy G. A. Manujłowoj było poruszone zagadnienie możliwości wykorzystania zmian potencjału oksydacyjno - redukcyjnego przechlorowanej wody dla kontroli skuteczności odkażania. Autorka doszła do wniosku, że powstaniu efektu bakteriobójczego odpowiada określony przyrost potencjału oksydacyjno-redukcyjnego i że wielkość ostatniego jest zależna od miana coli przechlorowanej wody.

Opierając się na związku, jaki istnieje między własnościami bakteriobójczymi chloru i związków zawierających chlor a wielkościami ich oksydacyjno-redukcyjnych potencjałów, autor przeprowadził szereg doświadczeń, mających za zadanie sprawdzić możliwości zastosowania metody kontroli odkażania wody w zależności od zmian potencjału oksydacyjno-redukcyjnego i opracować warunki zastosowania tej metody.

Doświadczenia były przeprowadzane z wodą destylowaną, do której dodawano różne ilości soli amonowych i z wodami naturalnymi. Ilość bakterii oznaczano wg metod standartowych; wielkość i postaci pozostałego chloru były oznaczane metodą jodo-skrobiową i metodą mikromiareczkowania metyloranżem; wielkość potencjału oksydacyjno - redukcyjnego była mierzona za pomocą potencjometru, zestawionego wg schematu Michaelisa i za pomocą lusterkowego galwanometru. Pierwsza seria doświadczeń miała za zadanie wyjaśnić zależność wielkości potencjału oksydacyjno-redukcyjnego od wielkości i postaci pozostałego chloru w wodzie przechlorowanej.

W tablicy I autor podaje wyniki badań, z których można wywnioskować, że przy tej samej sumarycznej wielkości pozostałego chloru, wielkość potencjału oksydacyjno-redukcyjnego może być różna, w zależonści od postaci pozostałego chloru.

W tym wypadku, kiedy pozostały chlor był określany w postaci chloraminy potencjał oksydacyjno-redukcyjny był znacznie niższy, niż wtedy, gdy chlor pozostały występował pod postacią wolnego chloru, nawet gdy w obydwu wypadkach koncentracja sumaryczna pozostałego chloru była jednakowa. Nieograniczona różnorodność składu wód naturalnych pozbawia możliwości przewidywania prawdopodobnego stosunku chloramin i wolnego chloru w pozostałym sumarycznym chlorze.

Dalej autor omawia drugą serię doświadczeń, która miała za zadanie ustalić bezpośredni związek pomiędzy efektem bakteriobójczym chloru, a wielkością potencjału oks.-red. W tablicy 2 podane są wyniki doświadczeń przeprowadzone z wodą destylowaną. Z tablicy tej widać, że przy jednakowym czasie kontaktu, lecz przy różnych dawkach chloru, powiększeniu bakteriobójczego działania chloru odpowiada zwiększenie się potencjału oks.-red. przechlorowanej wody. Przy dłuższym działaniu dawki chloru można zaobserwować zwiększenie się efektu bakteriobójczego bez zwiększenia się potencjału oks.-red., a nawet przy zmniejszeniu się potencjału, związanym ze spadkiem ilości pozostałego chloru w wodzie.

Należy podkreślić, że przy uzyskaniu całkowitego efektu bakteriobójczego wielkość przyrostu oks.-red. potencjału w wodzie przechlorowanej była różna i zależała od składu wód odkażonych i od czasu działania chloru. Wielkość potencjału oksydacyjno-redukcyjnego przechlorowanej wody jest uzależniona od koncentracji i postaci

pozostałego chloru. Czynniki te posiadają bardziej istotne znaczenie dla wielkości potencjału, niż zmiana miana coli wody po odkażeniu. Autor uwidocznił to w tablicy 3. Wynika z niej, że większy przyrost potencjału oks.-red. po odkażeniu dał się zaobserwować przy niskim mianie coli, lecz przy dużej ilości pozostałego chloru. I na odwrót, przy bardziej wysokim mianie coli po odkażeniu, lecz mniejszej ilości pozostałego chloru następuje mniejszy przyrost potencjału oksydacyjno-redukcyjnego. W ten sposób większy przyrost potencjału oksydacyjno-redukcyjnego otrzymano nie przy zwiększeniu miana coli, lecz przy zwiększeniu koncentracji pozostałego chloru.

Na podstawie wykonanych doświadczeń można wyprowadzić wniosek, że wykorzystanie pomiarów potencjału oksydacyjno-redukcyjnego dla kontroli skuteczności chlorowania wody nie może być stosowane w wypadku odkażania wody, skład której i warunki chlorowania są niedostatecznie zbadane, a także jeżeli skład wody nie jest stały. Natomiast nie wyklucza się możliwości wykorzystania pomiarów oksydacyjno-redukcyjnego potencjału wody dla kontroli skuteczności chlorowania na zakładowych urządzeniach, kiedy dokładnie jest zbadany i jest stały skład wody, pozwalający przy określonym czasie kontaktu stosować stałe dawki chloru. *W. D.*

Antracyt jako masa filtrująca.

M. Aubry.

L'utilisation de l'anthracite comme masse filtrante. La Technique de l'eau. 4 Nr 44, str. 32, (1950).

Antracyt, jako masa filtrująca, jest rzadko stosowany w Europie, co prawdopodobnie spowodowane jest trudnością otrzymania właściwego materiału, nie zawierającego siarki, odpornego na działanie kwasów, które mogą znajdować się w wodzie oraz wytrzymałego pod względem mechanicznym. Jedynie 4 kopalnie na świecie dostarczają materiału odpowiadającego tym warunkom.

Filtr antracytowy ma następujące zalety:

1. Szybkość filtracji 1,6 razy większa niż filtru piaskowego,
2. Wolniejsze zamulanie i większą powierzchnię adsorbcji, a tym samym tego typu filtry można rzadziej przemywać, przy czym przemywanie przeciwprądowe jest znacznie łatwiejsze niż filtrów piaskowych i zużywa o 50% mniej wody niż przy piasku;
3. Przy filtrowaniu wody zmiękczanej wapnem nie powstają inkrustacje wskutek wtórnych reakcji;
4. Złoże jest wyjątkowo jednolite i nie tworzy tzw. „kieszeni";
5. Antracyt jest nierozpuszczalny w roztworach alkalicznych i przy procesie zmiękczania wody wapnem usuwa krzemionkę.

Straty wynoszą 3‰ rocznie.

W handlu znajduje się 3 wielkości ziarna antracytu:

Nr O — o wymiarze ziarna od 0,4 do 1,2 mm do filtrowania na zimno przez warstwę grubości 25 — 30 cm.

Nr 1 — o wymiarze od 1,4 — 3 mm do zwykłej filtracji przez warstwę od 50 do 60 cm.

Nr 2 — do filtracji płynów gorących o wymiarze ziarna od 3 mm do 6 mm przy warstwie przynajmniej 60 cm.

Antracyt jest dwu — lub trzykrotnie droższy niż dobry piasek, jednak jego zalety i oszczędności osiągane przez jego użycie wielokrotnie amortyzują jego koszt.

J. K.

Ekstrakty garbnikowe jako środki przeciwdziałające powstawaniu kamienia w kotłach parowych.

Inż. G. Parsy.

Les extraits tannants comme antitartres et désincrustans des chaudieres à vapeur. L'eau 37, 45, (1950 r.).

Autor, po omówieniu strat kotłowych powodowanych kamieniem, podaje najbardziej rozpowszechnione środki usuwające go lub przeciwdziałające jego powstawaniu.

Kotły wysokiego ciśnienia są zasilane przez wodę destylowaną (kondensat), tak więc kamień powstaje jedynie w aparatach destylacyjnych. Natomiast kotły niskoprężne są często zasilane przez wody surowe, które muszą być poddane odpowiedniej obróbce, najczęściej zmiękczane przy pomocy węglanu sodu, a następnie dodawane są do nich następujące substancje: trójsodowy fosforan, żywice naturalne i grafit, soki garbnikowe i ekstrakty garbnikowe. Przy stałym stosowaniu tych środków, widać niewątpliwy ich wpływ na powstawanie i budowę kamienia. W szczególności na budowę kamienia wpływają substancje garbnikowe. Stosuje się dwojakiego typu garbniki: pyrogallusowe i katechowe. We Francji stosuje się przede wszystkim ekstrakty z drzew kasztanowych i z dębów, a więc garbniki pyrogallusowe. Te ekstrakty dają z ługiem sodowym lub trójfosforanem sodu, lub też sodą związki kompleksowe, przeciwdziałające powstawaniu kamienia.

J. K.

Sprostowanie

W Nr 7/8-50 „GW i TS" w artykule mgr F. Plucińsikego pt „Woda pogazowa, jako dodatkowe źródło azotu" na str. 270, w. 15 od góry powinno być: „korzystne pod każdym względem, jedynie stosowanie wody pogłównie, poza nawożeniem łąk, nie dało specjalnie dobrych wyników".

Wydawca: Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych
Nakładem: Naczelnej Organizacji Technicznej.
Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Czackiego 3|5. Tel. 89.510 do 89.515. Konto PKO I-1133.
Redaktor Naczelny: *Inż. Henryk Janczewski*
Redaktor Działu Gazownictwa: *Inż. Romuald Kiełkiewicz*
Redaktor Działu Techniki Sanitarnej: *Dr inż. Jan Just*
Sekretarz Redakcji: *Zofia Klimaszewska*

Prenumerata: Półrocznie 24 zł. Kwartalnie 12 zł. Numer pojedynczy 4.05 zł.
Druk. Nr 5 „Czytelnik" Zam. 1730 z 28.IX.50 r. Nakł. 2600 Form. A4. Ark. 3. Pap. V kl. druk. sat. B-129472